

BIBLIOTHÈQUE

N° P13

Date: 01/09/1991

Office du Niger
 Zone de Niono
 Projet Retail

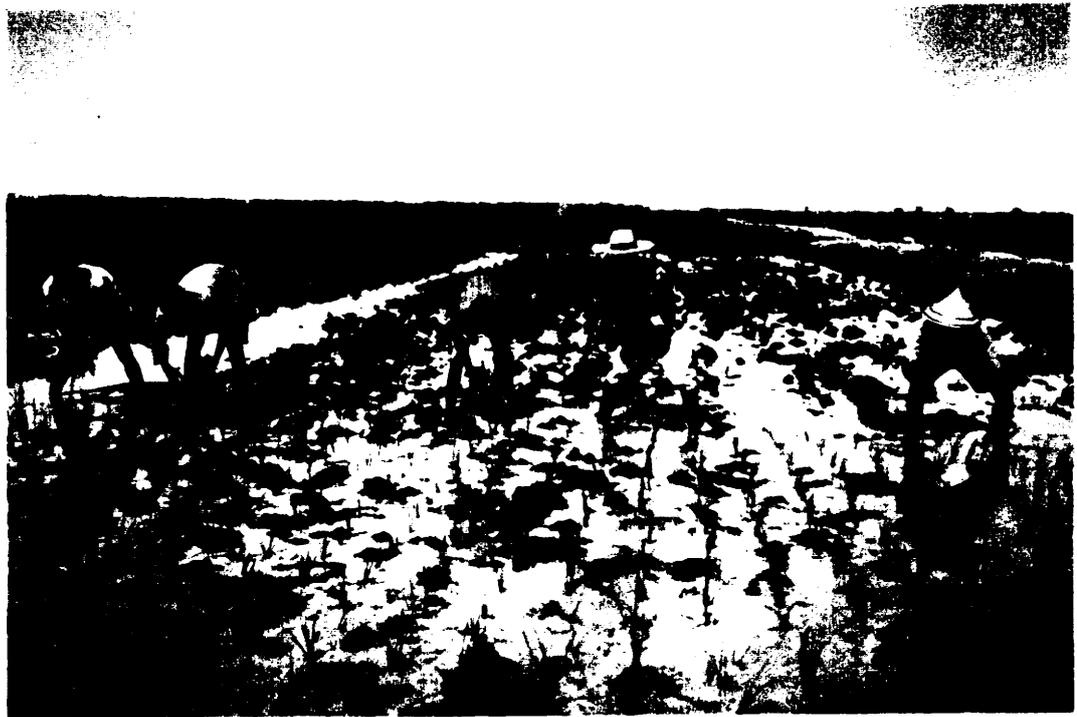
P13

590
 R.D.

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT AU PROJET RETAIL :

EXPERIMENTATIONS, SUIVIS ET TYPOLOGIE.

ANALYSE DES DONNÉES ET EXAMEN DES PROGRAMMES.



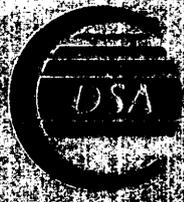
G00
 0082

RAPPORT DE MISSION D'APPUI A L'ÉQUIPE DU PROJET

DU 29 JUILLET AU 13 AOUT 1991

DSA 1991/29

J.Y. JAMIN



Organisation internationale de Recherche Agricole pour le Développement
 Département Systèmes Agraires
 Avenue de Val de Montfermeil - BP 5085 - 34082 MONTPELLIER Cedex (France)
 Tél. (04) 36 00 74 00 - 74 01 91 - Télécopie 07 41 22 15

Le consultant tient à remercier tous les cadres de l'Office du Niger qui ont contribué à cette mission, et en particulier les agents de la Zone de Niono et du Projet Retail, souvent mobilisés pour des discussions, analyses de données, et, trop peu, pour des visites de terrain.

Une mention toute particulière doit être faite pour le travail fastidieux de saisie et de vérification des données de base des essais, effectué avec beaucoup de conscience par les responsables de la Recherche-Développement des secteurs Sahel et Niono, MM. Mamadi Keïta et Makan Magassa, et leurs collaborateurs.

CALENDRIER DE LA MISSION

Lundi	29 Juillet	Trajet (Montpellier) - Paris - Bruxelles - Bamako
Mardi	30 Juillet	Contacts avec C.C.C.E. et CIRAD. Trajet Bamako - Niono. Visite à l'Intérimaire de la D.G.- O.N.
Mercredi	31 Juillet	Travail avec les équipes du Projet Maraîchage Etude des programmes en cours Analyse des essais Typologie Réunion avec la Station du Sahel Conventions avec la Recherche
	au	
Lundi	05 Août	
Lundi	05 Août	Réunion avec la mission O.N.- I.E.R. sur la Recherche- Développement à l'O.N.
Mardi	06 Août	Travail avec les équipes du Projet Rapport et mémoire maraîchage Visite des parcelles Retail I et II et Hors-Casiers Réunions avec tout le Projet sur la Typologie Contacts avec l'ingénieur conseil
	au	
Vendredi	09 Août	
Samedi	10 Août	Réunion avec Directeur de Zone, Chef de Secteur Sahel et Chef du Projet Retail
Dimanche	11 Août	Réunion avec l'Intérimaire de la D.G.- O.N., Trajet Niono - Bamako
Lundi	12 Août	Réunion à la C.C.C.E. et au Ministère de l'Agriculture
Lundi	12 Août et	Trajet Bamako - Banjul - Bruxelles -
Mardi	13 Août	Paris - (Montpellier)

SOMMAIRE

Première partie : Synthèse des observations effectuées au cours de la mission

1. Introduction	1
1.1. Le travail demandé	1
1.2. Les activités de Recherche-Développement au Projet Retail	2
2. Principales observations faites au cours de la mission	4
2.1. Dépouillement des essais d'hivernage 1990	4
2.2. Convention I.E.R. Kogoni, hivernage 1990	5
2.3. Essais mis en place depuis l'hivernage 1990	6
2.4. Maraîchage	9
2.5. Typologie	10
2.6. Aspects concernant le fonctionnement général du Projet	11
3. Conclusion	13

Deuxième partie : Détail des analyses et des observations effectuées

4. Interprétation des résultats de la campagne d'hivernage 1990/91.	17
4.1. Essais et Tests réalisés par l'équipe R-D Retail	17
4.1.1. Essai Azote et Densité de Repiquage (E.A.D.R.)	18
4.1.2. Essai Mode d'Implantation en régie (EMIR)	24
4.1.3. Essai Zinc en Pépinière et au Champ en Régie (E.Z.P.R.)	28
4.1.4. Tests Phosphore en Milieu Paysan (T.P.P.)	36
4.1.5. Tests Variétaux en Milieu Paysan (T.V.P.)	41
4.1.6. Suivi d'une zone sodique	43

4.2. Essais et synthèses confiés à l'I.E.R.- Kogoni	46
4.2.1. Amélioration variétale	46
4.2.2. Fertilisation	48
4.2.3. Défense des cultures	51
5. Evaluation des essais mis en place en contre-saison 1991 et hivernage 1991.	53
5.1. Essais conduits par l'équipe Retail	53
5.2. Essais effectués par l'I.E.R.- Kogoni pour le Projet	57
5.3. Point sur les données alcalinisation-sodisation disponibles	58
5.4. Tests sur les fourrages	61
5.5. Tests avec le Service des Eaux et Forêts	64
5.6. Expérimentations à l'échelle du Projet	66
6. Appui au chargé d'études sur le maraîchage et au responsable du Suivi-Evaluation	68
6.1. L'étude sur le maraîchage	68
6.2. L'analyse des données de l'étude	71
6.3. L'appui à la rédaction des rapports	71
7. Proposition d'actions pour mieux intégrer la typologie au travail des volets	73
7.1. Quelques rappels	73
7.1.1. Elaboration de la typologie	73
7.1.2. Le travail effectué depuis fin 1990 par les différentes équipes	74
7.2. Le travail effectué avec l'équipe du Projet au cours de la mission	77
7.2.1. Le classement des exploitations dans la typologie	77
7.2.2. L'utilisation de la typologie par les différentes équipes	80
8. Aspects divers du fonctionnement du Projet	87
8.1. Fonctionnement actuel	87
8.2. Préparation de l'avenir : Retail III	88
 Bibliographie	 91
 Annexe 1 : Exemple de classement dans la typologie sous LISA	 92
 Annexe 2 : Quelques éléments sur l'informatique	 95

PREMIÈRE PARTIE

SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS EFFECTUÉES

AU COURS DE LA MISSION

1. Introduction

1.1. Le travail demandé

Cette mission s'est déroulée à la demande du Projet Retail de l'Office du Niger. Les termes de références, établis par le Projet et l'O.N., étaient les suivants :

" La fin de l'année 1990 a vu le départ de l'expert R/D du projet Retail. Au cours du premier trimestre 1991 un responsable de volet a été nommé, il couvre la totalité de la zone de Niono (secteur Niono et secteur Sahel).

Depuis le début de l'année de nombreuses données nouvelles sont disponibles :

- données de l'hivernage 90-91 (rapport I.E.R.)
- données de l'étude maraîchage 91.
- typologie des exploitations corrigée par les agents de la Mise en Valeur
- ébauche de l'utilisation de la typologie comme outil d'analyse par le suivi-évaluation.

Le consultant devra à partir des données disponibles :

- interpréter les résultats de la campagne d'hivernage 90-91 (RD secteur et IER) et finaliser leur présentation (cf. § 4.).
- évaluer les essais mis en place en contre saison 91, vérifier les choix faits pour la campagne d'hivernage 91, proposer une ligne de conduite pour le volet RD de la zone pour les prochaines campagnes (cf. § 5.).
- examiner avec le chargé d'étude maraîchage les données recueillies afin d'orienter la rédaction et les dernières observations à effectuer pour finir cette étude (cf. § 6.).
- appuyer le responsable Suivi-évaluation pour l'analyse des données et la rédaction de son mémoire de fin d'études (cf. § 6.).
- proposer sur la base d'entretiens avec les équipes des différents volets du secteur les actions nécessaires à l'intégration de la typologie comme outil de travail par ceux-ci (cf. § 7.).
- faire le point sur les données alcalinisation/sodisation disponibles (cf. § 5.3.).
- faire des recommandations d'action concernant les tests de cultures fourragères en particulier en rotation avec le riz (cf. § 5.4.).

Le consultant sera un expert agronome, avec de bonnes notions en informatique, familier des problèmes d'enquête et d'expérimentation en milieu paysan. "

Le caractère un peu particulier de ces termes de références s'explique par le fait que le consultant a été l'expert Recherche-Développement du Projet Retail pendant 4 ans, et qu'il avait donc une bonne connaissance préalable de tous ces dossiers.

1.2. Les activités de Recherche-Développement au Projet Retail

Ce bref rappel permettra de mieux situer la mission dans les activités du Projet Retail.

Le Projet Retail, lancé par l'Office du Niger en 1986, a été conçu comme un Projet ayant un caractère expérimental affirmé, ce qui s'est traduit par la mise en place en son sein d'une équipe de Recherche-Développement à côté des équipes "Suivi-Evaluation", "Formation et Organisation Paysanne" et "Gestion de l'Eau" ; l'équipe Recherche-Développement prend en charge une bonne partie des tests d'innovation, mais les autres équipes ont aussi un rôle expérimental important, en particulier l'équipe de Formation pour tout ce qui concerne les tests à l'échelle du Projet, en matière technique ou organisationnelle.

Les expérimentations concernent principalement les thèmes suivants :

- . Expérimentation du réaménagement : une nouvelle forme d'aménagement, avec maîtrise totale de l'eau, a été testée sur Retail I (première phase du Projet) ; des modifications techniques ont été apportées pour Retail II, et les paysans ont été plus largement associés à l'établissement du projet.
- . Expérimentation en vraie grandeur de l'intensification : avec plusieurs villages, passage de systèmes rizicoles peu intensifs à un système basé sur le repiquage et la double-culture partielle, avec généralisation des variétés à paille courte et emploi de fortes fumures minérales.
- . Expérimentations techniques : des essais en milieu contrôlé et des tests en milieu paysan sont menés sur les variétés, la fertilisation, les calendriers, les modes d'implantation, les façons culturales, le machinisme, les fourrages, le maraîchage, l'arboriculture, la pisciculture, etc..

Une partie des essais est menée directement par le Projet, une autre partie est conduite en collaboration avec des organismes extérieurs à l'Office du Niger, avec lesquels sont passées des conventions (I.E.R - Station de Kogoni pour le riz, I.E.R. - Station du Sahel pour les fourrages, Service des Eaux et Forêts pour l'arboriculture et la pisciculture).

- **Expérimentations organisationnelles : méthodes d'appui aux paysans (liaison Recherche-Développement-Formation pour l'élaboration de conseils agricoles), gestion des approvisionnements par les paysans (intrants et boeufs de labour), gestion paritaire des réseaux hydrauliques, gestion paritaire du foncier, liaisons avec le crédit agricole.**

Beaucoup de ces actions s'inscrivent dans une perspective de préparation du désengagement de l'Office du Niger.

- **Connaissance des systèmes de production paysans par des suivis et enquêtes : itinéraires techniques utilisés en simple et double riziculture et résultats obtenus, maraîchage, culture hors-casiers, typologie des exploitations, temps de travaux ; une étude sur les coûts de production du riz est menée par l'I.E.R..**

2. Principales observations faites au cours de la mission (cf. § 4., 5., 6. et 7. pour détails)

2.1. Dépouillement des essais d'hivernage 1990 du Projet (détail au § 4.1.)

- Dans l'essai Azote - Densité de peuplement, on note un effet très net de l'azote avec BG 90-2, surtout entre 0 et 100 kg d'urée, mais aussi au-delà, jusqu'à 300 kg d'urée. Cette réponse concerne toutes les composantes du rendement. L'effet des densités de repiquage est moins net, cependant les fortes densités permettent d'assurer un peuplement talles/m² plus élevé au tallage, ce qui est une sécurité.
- Dans l'essai Mode d'Implantation, la pépinière Dapog a échoué, c'est une pépinière plus difficile à maîtriser que la pépinière humide ; cependant, cette dernière n'a pas donné de très bons résultats avec la repiqueuse, du fait de ses caractéristiques mêmes (hétérogénéité et faible taille des plants), mais aussi à cause du mauvais fonctionnement mécanique de la repiqueuse, qui ne peut être vulgarisée. Les semis en prégermé ont donné par contre des résultats proches de ceux du repiquage, et pourraient être testés en milieu paysan, à condition de pratiquer ces semis assez tôt, avant que l'engorgement du réseau de drainage (à partir d'août) ne rende difficile la vidange des parcelles au moment de l'assec à faire après semis ; ce problème de drainage a fait pratiquement échouer un test de semis en prégermé en zone de double-culture.
- Dans l'essai sur les carences, on a noté un effet positif de toutes les fumures apportées en pépinière, et plus particulièrement du sulfate de zinc et du sulfate d'ammoniaque. Cet effet se prolonge au champ, ce qui rend très rentables les apports en pépinière. Ceux-ci sont toutefois insuffisants, puisqu'un apport au champ de zinc ou de fumier a encore un effet positif quel que soit l'apport effectué (ou non) en pépinière. Cette question des carences, liée à l'alcalinisation, est complexe, et devrait donner lieu à un travail fondamental poussé de la part de l'I.E.R. (avec l'appui éventuel de l'IRAT).
- Tests phosphate : La réponse du riz au phosphate soluble (phosphate d'ammoniaque, 18-46-0) a été bonne dans ces tests, quelle que soit la zone (simple ou double culture) ; par contre le P.N.T. n'a pas entraîné de réponse du riz. Le Projet a maintenant fait le tour de la question sur ce thème, les essais complémentaires, visant à déterminer la dose de phosphate d'ammoniaque à apporter selon le système de culture et le niveau de rendement, sont du ressort de l'I.E.R. ; celui-ci doit aussi travailler sur le P.N.T., pour déterminer si des formes améliorées de ce phosphate naturel (granulation et attaque partielle par exemple) ne seraient pas plus adaptées à la zone de l'O.N..
- Tests variétaux : IR 1561 peut donner des résultats plus élevés que BG 90-2 pour les semis tardifs, grâce à son cycle nettement plus court. Jaya a été très largement testée avec les paysans ; son cycle est légèrement plus court que celui de BG 90-2 ; elle talle un peu plus et donne un peu plus de panicules, mais son rendement est légèrement inférieur à celui de BG 90-2 ; finalement les deux variétés ont des caractéristiques assez proches. Les paysans voudraient continuer à cultiver Jaya, à côté de BG 90-2 (et non pour la remplacer totalement).

- **Zones sodiques** : Des mesures ont été faites chez un paysan de Ténégoué dont la parcelle, nouvellement attribuée, présentait des salants. Dans cette parcelle de *Seno*, 32 % des points sont alcalins ($8,1 < \text{pH} < 9,0$), et 52 % sont très alcalins ($\text{pH} > 9,0$). Tout autour de cette parcelle, même dans les zones ne présentant pas de salants, les sols sont en cours d'alcalinisation. La salinité n'est pas aussi accentuée, mais son niveau est cependant élevé (40 % de sols salins et 15 % de sols très salés). Si des rendements de 7 t/ha peuvent être obtenus dans les parties basses de ces parcelles, moins touchées, dans d'autres parties le rendement n'atteint pas 2 t/ha. Il faudrait tenir compte de ce risque lors de l'attribution des parcelles dans des zones à salants, et des travaux complémentaires de cloisonnement et de planage qui sont nécessaires.

2.2. Convention I.E.R. Kogoni, hivernage 1990

(détail au § 4.2.)

- **Les essais variétaux** ont donné peu de résultats, du fait de l'inondation de la parcelle expérimentale du Projet Retail (N1-6g). Ce site devrait être revu, il pose trop de problèmes de maîtrise de l'eau et de fertilité des sols. Une bonne synthèse des travaux de sélection variétale effectués par l'I.E.R. pour le projet a été réalisée, même si quelques compléments seraient souhaitables.
- **Les essais sur la fertilisation** : Les essais menés en pots à Kogoni sur les carences dans les sols *Moursi* n'ont apporté aucun renseignement intéressant, mis à part le fait qu'aucune des fumures apportées n'a pu vraiment améliorer la fertilité de ces sols (ce qui donne la mesure du problème qui se pose aux paysans) ; cet essai devrait être repris, peut-être sur le terrain. Aucun rapport n'a été fait sur les suivis de parcelles carencées ou alcalinisées chez les paysans. Pour les réponses à l'azote, des résultats intéressants ont été obtenus pour les deux variétés mises en essai, *Jaya* et *BG 90-2*, mais les données de base n'ont pas été jointes. Pour la plupart des essais, les résultats des analyses de sol n'ont pas été fournies et/ou pas interprétées, alors qu'elles sont très coûteuses. Aucune synthèse n'a été esquissée, sur l'ensemble des sujets.
- **La défense des cultures** : En entomologie, des informations très intéressantes ont été obtenues sur les infestations de foreurs, qui restent non alarmantes, mais à surveiller. En phytopathologie, quelques maladies ont été notées, sans gravité ; le rapport est un peu succinct, et aucune des données de base de la phytopathologie n'a été fournie. Pour les deux volets, aucune synthèse des acquis n'a été faite, alors que l'I.E.R.- Kogoni mène des suivis en zone Office du Niger depuis très longtemps.
- **Pour ces conventions**, le Projet devrait être plus vigilant sur le respect des termes de référence et sur la qualité des rapports fournis (types de mesures effectuées, présence des données de base, analyses suffisantes, conclusions claires, fourniture d'un original reproductible et non de copies, etc.).

2.3. Essais mis en place depuis l'hivernage 1990

(détail au § 5.)

En contre-saison, l'équipe R-D a mené un essai sur les carences, et des tests variétaux avec les paysans. En hivernage, des tests variétaux ont aussi été menés, y compris dans le secteur Niono. A l'avenir, l'équipe R-D devrait, dans la mesure où l'I.E.R. assure effectivement la relève, mener de moins en moins d'essais en station pour effectuer plus de tests en milieu paysan, et mieux suivre les tests spontanés mis en place par les agriculteurs.

- . **Tests variétaux avec les paysans :** Les tests effectués sont intéressants, mais il est dommage que les tests "spontanés" effectués par de nombreux paysans (puisque le Secteur n'avait pas assez de semences de China), n'aient pas été suivis. Il faut rattraper cette erreur en procédant à des enquêtes auprès des paysans concernés, pour avoir leur avis sur les différentes variétés (voir fiche d'évaluation R-D pour les tests variétaux ; ne pas oublier de rajouter à cette fiche des questions sur les dates de semis et de récolte, et sur l'origine des semences). En hivernage, un minimum de suivi de ce type de tests doit être mis en place ; des sondages de rendement sont à prévoir, et bien sûr des enquêtes sur l'opinion des paysans sur ces variétés.
- . **Essai sur le pH du sol :** cet essai avait été mis en place pour évaluer l'effet de l'acidité de divers engrais sur le pH du sol. Ce type d'expérimentation doit être de plus en plus confié à l'I.E.R., dans la mesure où des résultats satisfaisants seraient obtenus avec l'équipe "fertilisation" de Kogoni.
- . **Test des motoculteurs :** Des tests en milieu paysan sont prévus depuis plus d'un an ; d'abord suspendus dans l'attente du rapport de la D.M.A. sur les essais en station (rapport qui n'est toujours pas parvenu au Projet), les tests ont ensuite été bloqués par un problème de location de matériel entre la STAM et le Projet ; si ce type de différent persiste, le Projet devra en tirer les conséquences et acquérir et gérer lui-même tous les matériels qu'il souhaite tester ; ce sont en effet toujours les mêmes problèmes (feu vert de la D.M.A. et relations avec la STAM) qui gênent les expérimentations en machinisme depuis le démarrage du Projet. Les paysans intéressés par le motoculteur sont ceux qui ont accumulé un bon capital, et qui pourraient l'utiliser pour eux-même et le louer à des paysans non équipés, si ceux-ci pouvaient avoir un crédit adéquat. Les petits tracteurs riziocoles devraient aussi être testés.
- . **Traction attelée :** Les tests prévus avec la charrue japonaise devraient être repris rapidement ; il y a en effet toujours besoin de méthodes de travail du sol respectant mieux le planage que le labour en planches ou à la Felleberg. Une mission d'un spécialiste (CEEMAT) serait souhaitable sur ce thème.
- . **Bottelage :** Il y a une demande des paysans pour une presse à poste fixe qui fonctionnerait avec un moteur de faible puissance (10 à 20 cv). Des matériels existeraient au Brésil, mais le Projet est aussi en relation avec une école d'agriculture française (Nozay, en Loire-Atlantique), qui va essayer d'adapter des presses basse-densité.

- **Suivi des consommations en eau :** Le travail sur l'hivernage 1990 demande à être terminé. Pour l'expérience de limitation des prises de rigole à 10 l/s, il faut renforcer l'aspect gestion par les agriculteurs et opinions de ceux-ci sur le système testé. Les comparaisons avec les témoins doivent être prudentes, car il y a des différences autres que le débit des prises de rigole.
- **Convention avec l'I.E.R.- Kogoni en hivernage 1991 :** cette convention aurait pu être améliorée dans sa forme et dans son contenu, mais cela aurait risqué de retarder encore plus la mise en place des essais, déjà tardive pour la fertilisation. On peut regretter l'absence de tout suivi entomologique et phytosanitaire (le suivi général de l'O.N. par l'I.E.R. est insuffisant vu la spécificité de la zone du Projet, en particulier les attaques plus importantes de foreurs en zone de double-culture), l'absence de tout essai et suivi sur l'alcalinisation et les carences, et l'absence d'une date de semis plus tardive pour les variétés à cycle court. Dans l'avenir, il serait souhaitable que l'I.E.R. développe des travaux sur les techniques culturales (travail du sol, modes d'implantation, techniques de récolte et post-récolte).
- **Alcalinisation-sodisation :** Le Projet n'a pas encore reçu les résultats des analyses de sol effectuées pour préparer la mission Bertrand-Keïta, sur les conventions I.E.R. n° 9 et 11, ni les interprétations correspondantes.
Des études assez nombreuses ont maintenant été faites pour cerner le sujet. Sur ce thème pH / sodisation / carences, les actions à mener (par l'O.N. et par l'I.E.R., avec l'appui de l'IRAT) sont de trois types : suivi des parcelles touchées (sodisation et carences), essais en pots et au champ de solutions "légères" (apport d'engrais ou techniques culturales type puddlage), essais en station et en milieu paysan de solutions "lourdes" (drainage profond, apports de gypse, etc.). Si le projet de Test de Drainage Profond ne débouche pas rapidement à Tissana (partiteur N9), on pourrait envisager de l'installer à la Station du Sahel, qui doit être réaménagée dans Retail III, si des sols "intéressants" (en cours d'alcalinisation) y existent.
- **Fourrages :** les tests prévus en hivernage 91 ont dû être revus très en baisse, à cause de leur démarrage trop tardif (en août). Il faut veiller à ne pas avoir de protocoles trop compliqués dans ces tests, et renvoyer en station l'étude des éléments fondamentaux comme les courbes de gain de poids en fonction des différents fourrages. L'installation de fourrages se fait pour l'instant toujours dans des sites spécifiques, y compris pour des pâturages "naturels" que l'on pourrait améliorer par compartimentage et irrigation à Ténégué. Pour introduire des fourrages dans une rotation avec le riz, il faudrait une meilleure maîtrise du drainage, ou trouver des espèces vraiment adaptées (contacts avec l'IEMVT-CIRAD et l'ISRA-LNERV à prendre).
- **Arboriculture :** pour les espèces bien connues comme l'*Eucalyptus* et le rônier, le problème n'est pas vraiment technique, il est plutôt de savoir qui va gérer les plantations, et qui va les exploiter, avec quel type d'organisation. C'est sur ces aspects que les prochains tests devraient mettre l'accent.

- **Arboriculture fruitière** : pour le palmier-dattier, la technique actuellement utilisée de semis de noyaux n'est pas satisfaisante, elle donne trop de mâles (50 % alors que 3 à 5 % peuvent suffire dans une plantation) et les caractères génétiques des plantes sont imprévisibles. Il faut aussi voir si les palmiers ne pourraient pas être intégrés dans les jardins et dans les villages (où ils existent déjà un peu). Pour traiter sérieusement cette question, très intéressante car il y a une forte demande de dattes au Mali, il faudrait faire venir un spécialiste (GRIDAO).
- **Fonds de redevance** : cette expérience mérite d'être continué, et amplifiée, en essayant de "redescendre" les prises de décisions vers des niveaux plus adaptés comme le casier ou le village à chaque fois que le fonctionnement hydraulique de l'ensemble de la Zone de Niono n'est pas en jeu (la Zone de Niono n'est d'ailleurs pas une unité hydraulique).
- **Comité de Gestion des Terres** : Cette expérience de remise de la gestion des terres aux paysans est probablement la plus importante et la plus intéressante que le Projet mène actuellement. Elle a été initiée avec les discussions sur les réattributions de terre et les lettres d'attribution, puis s'est développée avec la discussion des textes législatifs concernant l'Office du Niger et surtout l'attribution des premiers Permis d'Exploitation Agricole, qui assurent aux paysans une certaine sécurité foncière. Il faut préserver et encourager cette expérience, elle représente l'avenir de l'O.N..
- **Autonomie des approvisionnements** : c'est un autre grand enjeu pour l'avenir. Aussi ne faudrait-il pas que la concurrence du "crédit O.N." et des "approvisionnements O.N." décourage les paysans de prendre leurs crédits à la B.N.D.A. et de se fournir auprès du secteur privé ou coopératif.
- **Conseil agricole** : Avec les paysans du Projet, qui pour la plupart maîtrisent bien les techniques liées à l'intensification, il n'est plus possible de travailler en terme de "vulgarisation" ou de "sensibilisation", seul un conseil agricole ou de gestion, peut les intéresser. L'harmonisation des systèmes de Mise en Valeur doit donc respecter cette expérience du Projet, qui sera utile à tout l'Office du Niger au fur et à mesure de la progression de l'intensification.

Pour l'avenir, il nous semble que le Projet devra de plus en plus essayer, dans la mesure des compétences existantes, de confier aux structures de recherche agronomique les expérimentations à caractère purement technique, en particulier tous les essais en "station" ou en point d'appui ; il devrait également essayer d'impliquer ces structures dans les expérimentations en milieu paysan, dans lesquelles il est souhaitable qu'il garde cependant la maîtrise de tous les tests permettant une bonne articulation avec le conseil agricole. Les aspects les plus importants à renforcer sont les expérimentations liées à la gestion et à l'organisation du foncier, des réseaux, des associations paysannes de toute nature (A.V., mais aussi groupements de femmes, de jeunes, et organisations de type Groupement d'Intérêt Economique). Sur ces derniers thèmes, des échanges, concernant les cadres et les paysans, devraient être effectués avec le Sénégal, où le désengagement de l'Etat est plus accentué dans les zones irriguées.

2.4. Maraîchage

(détail au § 6.)

- Il est dommage que pour des raisons budgétaires certains suivis aient été arrêtés, alors que les parcelles et les techniques concernées constituent une part de la réalité qui ne peut être ignorée : les semis tardifs existent, ils doivent être inventoriés et suivis lorsque l'on effectue un suivi des itinéraires techniques.
- La poursuite du travail sur le maraîchage a été revue avec le chargé d'études, pour que les activités d'hivernage (double-culture) soient mieux prises en compte. La composition de certains échantillons a ainsi été révisée à la hausse. Le maraîchage d'hivernage n'est en effet plus une activité marginale.
- Les visites effectuées dans d'autres régions doivent être développées, avec une association plus importante des paysans (et paysannes) à ces visites. Des visites dans les pays voisins devraient aussi être effectuées, en particulier dans la Vallée du Sénégal où l'ISRA et l'IRAT travaillent en milieu paysan en conditions irriguées.
- Mais il faut aussi tirer tout le bénéfice de ces visites, et ne pas hésiter à tester très rapidement les innovations repérées dans d'autres régions, comme les découpeuses et les séchoirs à oignons, qu'il faudrait tester en 1991/92.
- En l'absence fréquente de témoin local, l'interprétation des tests devra être prudente. Il faut insister sur la nécessité de ces témoins en 1991/92. Il faut d'ores et déjà préparer les commandes des semences nécessaires pour les tests 1991/92.
- Pour le maïs, il faudra rechercher des variétés adaptées aux différentes saisons et à l'irrigation, mais aussi, pour la consommation en frais, avec de gros épis et un goût sucré. Des contacts au Mali (I.E.R., C.M.D.T., I.P.R.) et à l'extérieur (INERA au Burkina-Faso, ISRA au Sénégal, IRAT), sont à prendre.
- Pour la tomate, à partir des essais I.E.R. de Baguineda en hivernage, il faut organiser des visites de paysans, et prévoir des tests en 1992. Il faut aussi prendre contact avec l'ISRA, l'INERA, et l'IRAT, qui ont travaillé sur cette espèce et sur de nombreuses autres.
- Les suivis en 1991/92 devront mettre un accent particulier sur les activités maraîchères des femmes (insuffisamment prises en compte en 1990/91), et sur les techniques de conservation et de transformation, points clés du développement du maraîchage.
- Pour l'analyse des données, l'utilisation de LISA a été initiée, mais il faudra prévoir à l'avenir une formation des agents du Projet à une utilisation plus performante de ce logiciel. Toutes les équipes du projet sont intéressées.
- L'analyse des données devra se référer à la typologie des exploitations, mais aussi aux types d'individus concernés au sein de la famille.

- Le rapport du chargé d'études et le mémoire de O. Bereté devront détailler la problématique, les méthodes de travail et le choix des échantillons. Pour chaque point de l'étude (foncier, assolements, techniques, rendements, commercilaisation, etc.), il faudra développer l'analyse de la variabilité et de ses causes. Les plans des rapports ont été revus avec les intéressés. Un appui complémentaire a été apporté à O. Bereté pour la finalisation de son mémoire, à Niono et à Paris, et le consultant participera au jury lors de la soutenance à l'INA-PG.

2.5. Typologie

(détail au § 7.)

- La mise en place d'un système de "vulgarisation" uniforme, et proche du T.V.S.¹, n'est pas favorable à une utilisation de la typologie, qui n'a de sens que si le travail se fait en terme de conseil agricole, "à la carte". Les groupes de contact peuvent alors être élaborés sur la base de la typologie, et les méthodes de conseil adaptées en fonction des groupes et des thèmes retenus par le conseiller et les paysans. Cela peut être une parcelle de démonstration, ou, plus souvent, des visites de parcelles, des tests, des réunions, des fiches techniques en Bambara, etc.
- La proposition de thèmes de travail pour les différents types d'exploitations doit s'accompagner d'une précision plus importante du **pourquoi** de ces propositions pour tel type, ce qui aidera à définir le comment le travail sera mené avec les paysans.
- L'utilisation de la typologie doit être mieux intégrée par l'équipe de promotion rurale : quelles formes de crédit proposer pour quel type d'exploitations, comment conseiller les A.V. par rapport aux exploitations en difficulté, quelle place pour les double-actifs ? La typologie pourrait être confrontée à l'endettement et aux rendements obtenus, pour juger des possibilités de remboursement des exploitants.
- L'utilisation de la typologie par l'équipe de Suivi-Evaluation a démarré, elle permet de mieux comprendre quels groupes de paysans utilisent la jachère, ou les semis tardifs. Il faut cependant compléter ces analyses par des enquêtes auprès des agriculteurs sur les raisons de leurs choix.
- Le recensement annuel des exploitations par l'équipe de Suivi-Evaluation pourrait être allégé, en devenant triennal. Seules les exploitations ayant connu de gros changements dans l'année (installation, séparation, etc.) feraient l'objet d'une enquête systématique. Cela laisserait plus de temps pour utiliser ces enquêtes, pour actualiser la typologie.
- Pour que le Suivi-Evaluation puisse aller plus loin dans ses analyses, il est nécessaire que les agents ne soient pas sans cesse sous pression pour fournir des renseignements exhaustifs à la hiérarchie. Il faut donc mieux définir les informations dont la structure a réellement besoin et la périodicité adéquate.

¹ Training and Visit System, mis au point par D. Benor.

- . L'utilisation de la typologie pour bâtir des échantillons d'enquête, comme pour le maraîchage ou l'enquête "repiquage" financée par la Banque Mondiale, impose de l'utiliser aussi pour l'analyse et la présentation des données.
- . Pour la Recherche-Développement, la typologie est un moyen de s'assurer que les innovations sont testées dans toutes les conditions de gestion, ou qu'un suivi concerne bien tous les types d'exploitation. Mais elle doit aussi servir à cibler certains tests, comme celui des motoculteurs.
- . La composition de l'échantillon des familles suivies par la R-D devra être revue à l'aide de la typologie, et pourrait mieux intégrer la zone Retail II, nouvellement réaménagée, et les zones non-réaménagées du futur Retail III (5 familles déjà suivies à Tigabougou).
- . Le classement des exploitations a été finalisé pour la moitié des villages durant la mission. Ce travail doit être achevé rapidement, en évitant de dérapier vers un classement sur des jugements de valeur (bons ou mauvais exploitants). Le classement des Double-Actifs et des Non-Résidants doit être revu, en les individualisant plus nettement.
- . Pour faciliter le travail sur le classement des exploitations, le logiciel LISA a été employé, mais il faut compléter la formation des agents à son utilisation.
- . Le cas des non-colons ne devra pas être oublié, en particulier lors de la préparation de Retail III.
- . Il serait maintenant intéressant de compléter la typologie par une enquête "objectifs-opinions" du type de celle réalisée en 1988 par J.M. Yung et A. Samaké dans la zone Retail I. Cette enquête devrait cette fois concerner tout le secteur, et aurait l'avantage de recueillir les avis de paysans ayant des reculs différents par rapport au réaménagement et à l'intensification (Retail I, Retail II et la zone non-réaménagée), mais aussi ayant vu leur système de production modifié de façon différente (hors-casiers).
- . L'étude sur les coûts de production confiée à l'I.E.R. pourrait aussi utiliser la typologie, ce qui permettrait une présentation des résultats décrivant mieux la variabilité des situations rencontrées au sein de chaque zone (travail à faire avec l'équipe R-D Retail).

2.6. Aspects concernant le fonctionnement général du Projet

(détail au § 8.)

- . La période actuelle est difficile, du fait du départ volontaire de nombreux agents vers la fonction publique à l'occasion du changement de statut de l'O.N.. Leur remplacement doit être "soigné" par le Projet, et faire une large part au recrutement externe, de jeunes bien formés (par exemple dans la pépinière des anciens stagiaires et chargés d'études, qui sont des gens connus du Projet, familiers de ses méthodes de travail et ayant acquis au cours des études menées une bonne formation complémentaire), plutôt que de favoriser uniquement la promotion interne (agents âgés, de formation initiale faible, et difficiles à former actuellement), dont les effets risqueraient d'être graves pour la dynamique du Projet.

- Une certaine "régression" a été constatée dans les méthodes de Suivi-Evaluation, du fait d'une pression trop importante des échelons supérieurs de la structure, qui demandent trop d'informations exhaustives, et trop souvent, sur le riz. Cela a entraîné une marginalisation des suivis par échantillonnage, pourtant plus fiables, qui avaient été initiés par le Projet il y a quelques années, et l'impossibilité pour les agents de travailler sur d'autres aspects des exploitations que le riz. Une mission externe devrait être organisée pour mieux définir les tâches du Suivi-Evaluation, et aider l'équipe à s'organiser en conséquence.
- Ce "retour en arrière" menace aussi l'équipe de formation, du fait de l'imposition "officieuse" à toutes les zones d'un système uniforme de vulgarisation descendante, que le Projet avait abandonné depuis des années au profit d'une démarche de conseil agricole. Les paysans de la Zone de Niono ont dépassé le stade des "recettes", et ont plutôt besoin d'un conseil agricole adapté. La proposition des agents de l'équipe de formation du Projet, de constituer les groupes de contact sur la base de la typologie, est très bonne ; elle devrait permettre de mieux situer, avec les paysans, les problèmes à résoudre, et les moyens à mettre en oeuvre pour les aider à le faire (tests, visites de parcelles, réunions, fiches techniques, etc.). Le système uniforme, tel que présenté aux agents, nous paraît en contradiction avec les axes de travail officiellement retenus dans la mission d'harmonisation, qui tenaient à préserver les capacités d'innovation des différents projets, y compris dans leurs méthodes de vulgarisation.
- La situation des hors-casiers des villages de Retail II n'a toujours pas été prise en compte, alors que les travaux sont maintenant terminés. Il faut ré-ouvrir ce dossier pour les villages concernés, et essayer de le traiter de façon mieux préparée pour les futurs travaux de réaménagement de Retail III.
- La préparation de Retail III devra aussi prendre en compte les accès des villages vers l'extérieur (hors-casiers et Ranch du Sahel), le problème des coupures d'eau en saison sèche (maraîchage surtout), l'assainissement des villages, le fonctionnement général du réseau Retail d'irrigation et de drainage (surtout le distributeur et les drains), les lavoirs et les ouvrages de franchissement, l'occupation de l'espace dans les terroirs villageois (pisciculture, bois, etc.) et la place de l'élevage (zones de pâturages, fourrages, abreuvoirs, pistes d'accès) ; il faudra aussi ne pas oublier les possibilités d'intégration des non-colons de la zone (ceux des villages O.N., ceux des villages de la zone sèche et les réfugiés du Nord).
- Pour de nombreuses études, la présence de stagiaires d'écoles françaises (INA-PG, CNEARC) et maliennes (I.P.R., ENSUP) a permis par le passé un important travail de recueil de données et a beaucoup contribué à la capitalisation des informations. Il nous semble que le Projet aurait tout à gagner à reprendre l'accueil de stagiaires, éventuellement associés à de jeunes diplômés.

3. Conclusion

Cette mission a permis d'aborder la plupart des aspects expérimentaux du Projet Retail, et ils sont nombreux. Le Projet constitue en effet un **pôle d'innovation** unique au sein de l'O.N., et ce caractère novateur et expérimental doit à tout prix être préservé, encouragé, développé ; il est une des principales raisons d'être du Projet au sein de l'O.N., et concerne aussi bien les aspects techniques qu'économiques ou organisationnels des systèmes de production des paysans.

Le Projet travaille en particulier à anticiper l'évolution future, et inéluctable, de l'O.N. vers un désengagement croissant de fonctions comme le crédit, les approvisionnements, la commercialisation, la gestion des terres, voire même la gestion des réseaux.

Ce rôle de **pôle d'innovation** implique que le Projet occupe au sein de l'O.N. une place particulière, illustrée par la décentralisation de la Zone de Niono, qui en est un aspect.

Pour que ce rôle de précurseur continue à être joué par le Projet, il importe :

- de préserver ses capacités d'initiative, en laissant une grande liberté de choix à l'équipe du Projet (ce devrait être tout le sens de la décentralisation) ; en ne cherchant pas par exemple à imposer dans cette zone un modèle de vulgarisation dépassé pour des paysans déjà fortement impliqués dans l'intensification, et qui recherchent plus des conseils que des instructions ; la reconnaissance de la diversité des exploitations implique aussi que des solutions uniformes ne peuvent pas leur être appliquées.
- de montrer beaucoup de souplesse quand aux niveaux d'organisation des paysans susceptibles de se substituer à l'O.N. pour gérer certaines fonctions (ou pour les cogérer avec lui) ; la Zone est un niveau d'organisation administratif de l'Office, ce n'est ni une unité hydraulique, ni une unité sociale ; le transfert aux paysans de responsabilités croissantes implique d'étudier (par exemple pour Retail III) les niveaux de gestion les plus adaptés, indépendamment des niveaux adoptés par l'O.N..
- de ne pas vouloir faire rentrer les A.V. dans un moule stéréotypé, correspondant plus à des fonctions administratives qu'à un rôle moteur dans la gestion de la zone irriguée ; d'autres types d'organisations doivent pouvoir émerger à coté des A.V. (cf. comités de crédit de certains villages) ; ne pas vouloir non plus n'avoir qu'une seule organisation coopérative pour les femmes ou les jeunes, susceptible de remplir tous les rôles, alors que seule une partie des individus peut être intéressée par certaines actions.
- de reconnaître finalement que la diversité des exploitations conduit naturellement à avoir une diversité des associations possibles, non seulement en fonction de la diversité des problèmes à gérer, mais aussi en fonction de la diversité des intérêts des agriculteurs ; le statut de G.I.E. pourrait être utilisé pour permettre à ces diverses associations d'avoir une personnalité juridique et financière.

- de tirer les conséquences de cet aspect expérimental en matière de Recherche-Développement : cette fonction doit être beaucoup plus importante dans le Secteur Sahel qu'ailleurs, compte-tenu de l'ampleur des changements initiés et à initier ; il en est de même pour la fonction Suivi-Evaluation, qui a un rôle capital d'observatoire du changement à accomplir.
- d'en tirer aussi les conséquences au niveau de l'implication de la Recherche dans ces changements : le Projet soulève bon nombre de problèmes techniques, et a besoin plus que tout autre secteur de la collaboration de la recherche, en matière de variétés pour la contre-saison, de double-culture, de fertilisation, de carences, d'alcalinisation, de techniques culturales ou de défense des cultures ; Retail III et la réhabilitation de la Station du Sahel pourraient être l'occasion d'augmenter la présence de la recherche dans ce secteur, et de passer des contrats de plus longue durée avec elle.
- de ne pas limiter le rôle de la Recherche aux aspects techniques. Il faut développer des travaux à caractère socio-économique en zone O.N., du type de l'étude sur les coûts de production, de l'enquête "objectifs-opinions",
- d'étendre ce rôle expérimental au réaménagement lui-même : Retail III doit être l'occasion de transformer des études de Projet concernant essentiellement le réaménagement physique en études prenant en compte tous les aspects du développement de la zone polarisée par les casiers (et pas seulement les villages de l'O.N.) ; cela signifie une participation d'agronomes, d'économistes, de sociologues, à ces études, et une implication plus forte des paysans dans le processus d'élaboration des projets.
- d'admettre que le travail actuellement mené avec les paysans sur la gestion des terres implique qu'ils sont des partenaires à part entière du réaménagement, ce qui pourrait être formalisé par la signature d'un "contrat de réaménagement", incluant tous les aspects du projet, entre les différents villages, l'O.N. et le bailleur de fonds, et engageant les trois parties sur un programme prenant en compte les rizières aussi bien que les jardins ou les hors-casiers.
- de pousser la responsabilisation des paysans dans la gestion des terres jusqu'à la négociation avec eux de points comme les réductions de surfaces, l'installation de non-colons, ou le pourcentage de non-résidents acceptables sur un terroir ; parallèlement, il faudra mettre en oeuvre, dans le cadre du Suivi-Evaluation ou dans un cadre plus indépendant, un observatoire du foncier pour saisir les changements qui vont ainsi s'opérer.
- de tirer les conséquences de l'aspect expérimental du Projet en matière de gestion financière : actuellement le Projet rencontre de grosses difficultés administratives pour mobiliser effectivement son budget, du fait de procédures trop complexes ; il ne peut donc réaliser les investissements ou les dépenses de fonctionnement dont il aurait besoin.

- d'en tirer aussi les conséquences quant à la charge de travail des agents du Projet, et donc aux primes nécessaires pour rétribuer cette peine supplémentaire, avec de préférence une notation mensuelle entraînant une modulation des primes, comme cela a longtemps été pratiqué par le Projet avant l'uniformisation actuelle, qui ne reconnaît plus ce supplément de travail pourtant bien réel.
- d'accepter que la Mise en Valeur ne soit plus automatiquement couplée avec un projet de travaux : indépendamment de la réalisation ou non des travaux de réhabilitation de Retail III, le travail de la Mise en Valeur reste entier pour les zones Retail I et Retail II, et pour la zone non réaménagée ; de la même façon, dans la mesure où l'objet du Projet se situe au niveau des paysans, et non au niveau de l'O.N., il serait dommage de conditionner le travail avec les paysans à des opérations de rationalisation ne concernant que la structure de l'O.N. et non les agriculteurs.

DEUXIÈME PARTIE

DETAIL DES ANALYSES ET DES OBSERVATIONS EFFECTUÉES

4. Interprétation des résultats des essais de la campagne d'hivernage 1990/91.

Le travail devait concerner l'interprétation et la finalisation de la présentation des résultats obtenus par l'équipe Recherche-Développement du Secteur Sahel (Projet Retail), et par l'I.E.R. dans le cadre des conventions Projet Retail - I.E.R./Kogoni.

4.1. Essais et Tests réalisés par l'équipe R-D Retail

Pour les essais réalisés par l'équipe R-D du Secteur, il a d'abord fallu procéder à la saisie des données mesurées : depuis le départ de l'expert R-D fin 1990, ces données étaient restées en l'état, sur les fiches de notations de terrain ou sur les fiches du laboratoire. Le consultant, après avoir restauré les fichiers informatiques effacés par accident de l'ordinateur quelques mois plus tôt (voir annexe 2 : Informatique), a créé les fichiers de saisie nécessaires aux différents essais avec le logiciel STATITCF.

La saisie des données a alors été effectuée par les responsables R-D du secteur Sahel et du Secteur Niono, qui ont fourni un gros travail pour avancer au maximum cette saisie durant la mission ; toutes les données disponibles n'ont cependant pas pu être saisies avant le départ du consultant : l'équipe R-D n'a pu achever la saisie des données des tests phosphate en milieu paysan (T.P.P.) et des tests variétaux chez les paysans (T.V.P.) qu'après la fin de la mission.

L'analyse de ces essais représente un très gros travail, qui a mobilisé plus de la moitié du temps de la mission de terrain et du temps de rédaction.

Les campagnes précédentes, cette analyse se faisait avec le concours de stagiaires d'écoles françaises (INA-PG, CNEARC, ISTOM) et d'écoles maliennes (I.P.R., ENSUP) ; la participation de stagiaires au travail du projet a d'ailleurs été, pour tous les volets, souvent l'occasion de mieux valoriser les données existantes ; il est dommage que le projet n'ait pas pu en accueillir en 1991.

Nous présentons ci-après les résultats détaillés de chaque essai.

4.1.1. Essai Azote et Densité de Repiquage (E.A.D.R.)

Il s'agit d'un essai factoriel implanté au N1-6g ("régie"), combinant 3 densités de repiquage (écartements de 25 cm x 25 cm, 20 x 20 et 20 x 15, soit des densités de 16, 25 et 33 poquets/m²) et 4 doses d'urée (0, 100, 200 et 300 kg/ha, soit avec la fumure de fonds¹, 18, 64, 110 et 156 N/ha).

L'effet des densités et de l'azote a été mesuré sur la hauteur des plants, le tallage, le nombre de panicules, le rendement, le poids de mille grains, etc. (tous les poids de grain sont ramenés à 14 % d'humidité).

Composantes Rendement		Densité			Dose d'Urée /ha				
		25 x 25 (16 p/m ²)	20 x 20 (25 p/m ²)	20 x 15 (33 p/m ²)	0 kg (18 N)	100 kg (64 N)	200 kg (110 N)	300 kg (156 N)	
Hauteur cm	Tallage	54	53	54	49 c	51 c	54 b	61 a	
	Initiation	77	77	78	66 d	72 c	81 b	91 a	
	Maturité	89	87	87	79 b	89 a	90 a	92 a	
Nombre Talles	Tallage	/poq	13,9 a	11,8 b	10,4 c	9,1 c	11,9 b	12,8 b	14,2 a
		/m ²	222 c	294 b	343 a	217 c	285 b	304 b	340 a
Talles	Initiat.	/poq	16,9	16,7	16,8	11,9 c	17,0 b	18,0 b	20,3 a
		/m ²	270 c	417 b	554 a	292 c	413 b	445 b	505 a
Matière Sèche t/ha	Initiation.		1,58 c	1,90 b	2,18 c	1,32 c	1,89 b	1,97 b	2,37 a
	Paille		3,27 b	3,73 b	4,26 a	2,63 c	3,57 b	4,09 b	4,71 a
	Grain + Paille		6,93 b	7,53 b	8,68 a	5,35 d	7,50 c	8,47 b	9,52 a
Maturité	Panicules	/poq	11,8 a	9,2 b	8,0 c	8,1 c	9,5 b	10,3 ab	10,7 a
		/m ²	189 c	230 b	263 a	191 c	223 b	243 ab	251 a
	Nombre de Grains	/pan	84 a	71 b	72 b	64 b	77 a	79 a	81 a
		/m ²	15 875 b	16 288 b	18 934 a	12 051 c	16 882 b	18913 a	20 283 a
	Pds 1000 Grains		26,2	26,5	26,5	25,7 c	26,6 b	26,4 b	27,0 a
	Pds Grains/pan.		2,20 a	1,88 b	1,90 b	1,64 b	2,05 a	2,09 a	2,19 a
	Rendement t/ha		4,17 b	4,33 b	5,04 a	3,09 c	4,49 b	4,99 ab	5,49 a

Les mesures suivies de lettres différentes présentent des différences significatives au seuil de 5 % ;
le plus souvent les différences sont significatives au seuil de 1 %.

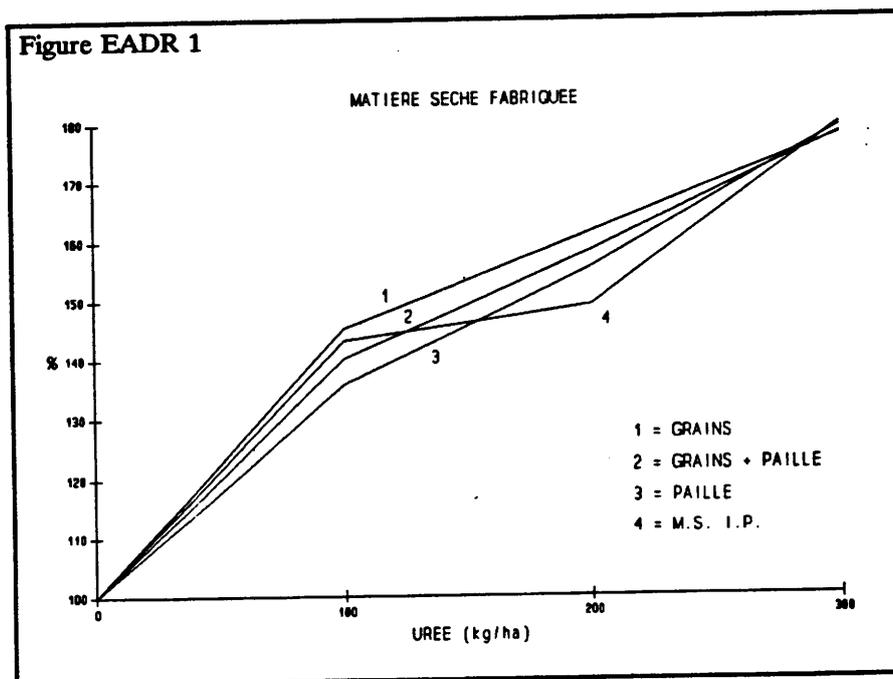
¹ 100 kg/ha de phosphate d'ammoniaque (18-46-0) sont apportés en fonds sur tous les traitements.

Aucune interaction n'est notée entre l'effet des densités et celui de l'urée, sauf pour le nombre de talles/m² à l'initiation paniculaire (I.P.), cf. infra. L'effet de l'urée et celui des densités peuvent donc être analysés de façon indépendante.

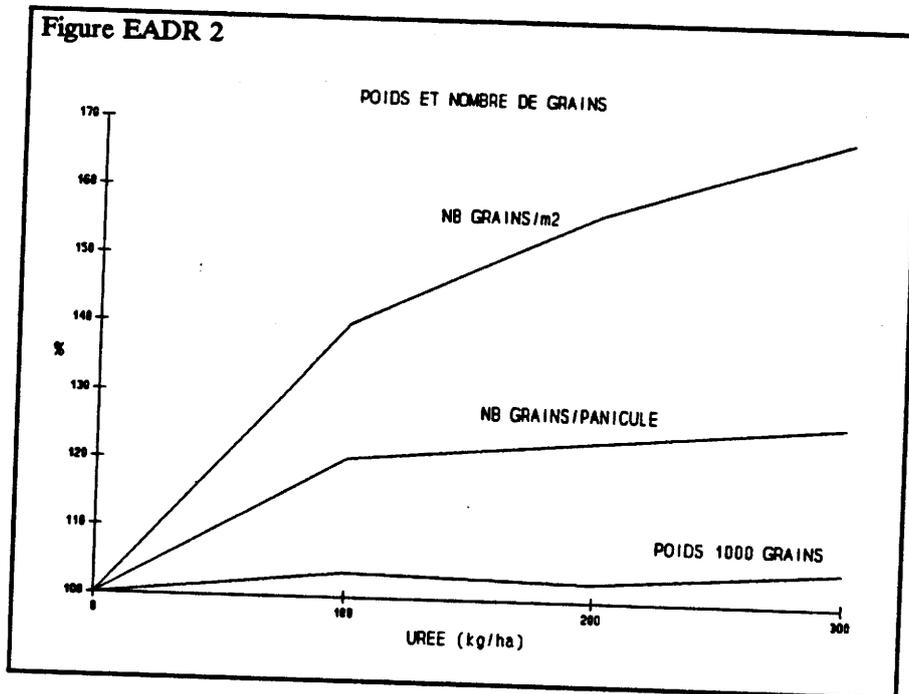
L'effet de l'urée est en général très net sur toutes les composantes. Cet effet est particulièrement fort entre 0 et 100 kg/ha, mais il reste important jusqu'à 300 kg/ha. L'effet sur le rendement peut principalement être attribué à l'augmentation du nombre de grains/m². Une augmentation plus limitée du poids des grains est aussi notée : en l'absence d'apport d'urée, ce poids est plus faible qu'avec 100 kg/ha ; au delà de 100 kg/ha, ce poids reste stationnaire. Pour les fortes doses d'urée, c'est donc principalement le nombre de grains/m² qui explique les bons rendements : ce nombre continue d'augmenter au delà de 100 kg/ha, certes plus faiblement qu'entre 0 et 100 kg, mais encore de manière importante.

Plus qu'au nombre de grains par panicule, qui augmente relativement peu avec la dose d'urée, c'est surtout au nombre de panicules/m² que l'augmentation du nombre de grains /m² est liée, ce qui renvoie à l'effet de l'azote très net enregistré sur le tallage (au tallage et à l'initiation paniculaire) et sur la matière sèche à l'initiation, ainsi que sur la croissance, beaucoup plus rapide avec les fortes doses d'urée (cf. hauteurs).

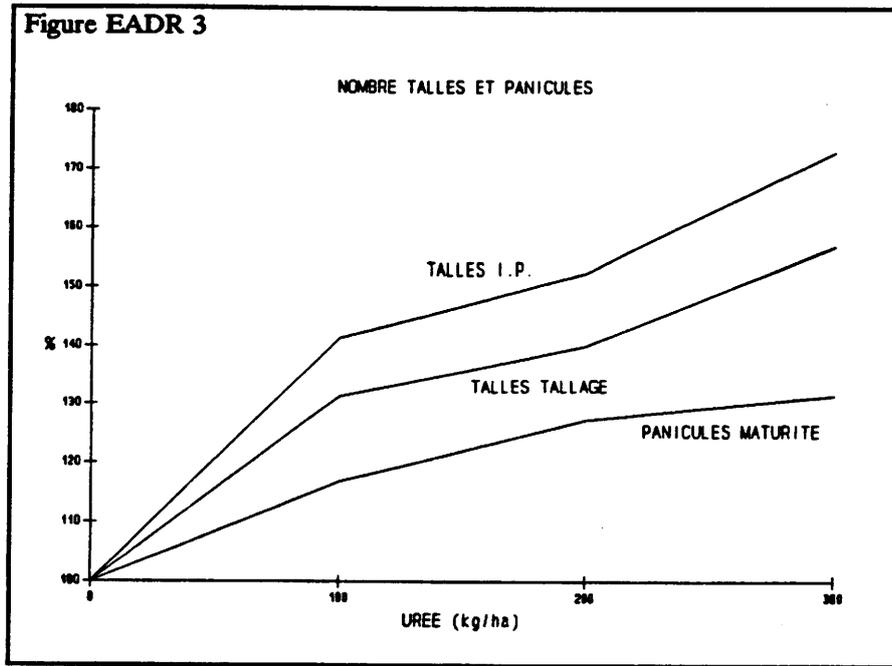
Les figures ci-dessous permettent de visualiser l'effet de l'urée sur les différentes composantes. Pour faciliter la lecture, les différentes grandeurs ont été exprimées en % de la valeur du témoin sans urée.



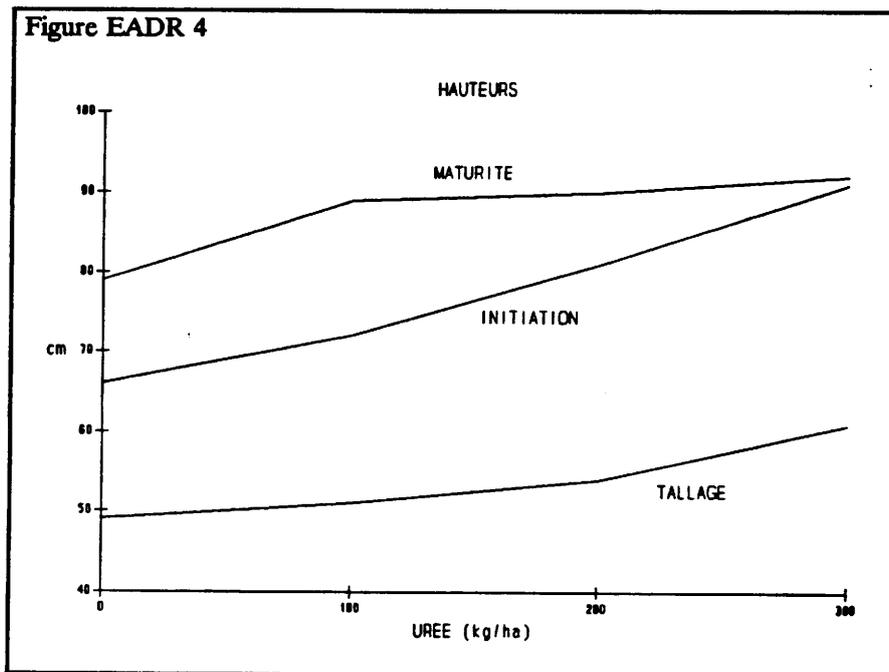
On voit sur la figure EADR 1 que les différentes courbes représentant l'accumulation de la matière sèche (y compris le rendement = matière sèche grain) ont la même allure et sont très proches (à l'exception d'une petite "anomalie" dans la courbe des matières sèches à l'initiation pour la dose 200 kg/ha d'urée). C'est donc dès l'initiation que la valeur définitive du rendement a été déterminée ici, aussi bien pour les pailles que pour les grains, et cette matière sèche a été valorisée en grains dans les mêmes proportions quelles que soient les doses.



La figure EADR 2 illustre le fait que l'augmentation importante de rendement due à l'urée est beaucoup plus liée à une augmentation du nombre de grains par m^2 qu'à celle du poids des grains. L'augmentation du nombre de grains par m^2 n'est qu'en partie due à un plus grand nombre de grains par panicules, il est surtout lié au nombre de panicules, qui augmente nettement avec la dose d'urée comme l'illustre la figure EADR 3, moins fortement cependant que ne le laissait prévoir le nombre de talles au tallage ou à l'initiation paniculaire, d'où l'hypothèse d'un facteur limitant réduisant le nombre de panicules, et entraînant une compétition sévère entre talles pour l'épiaison.

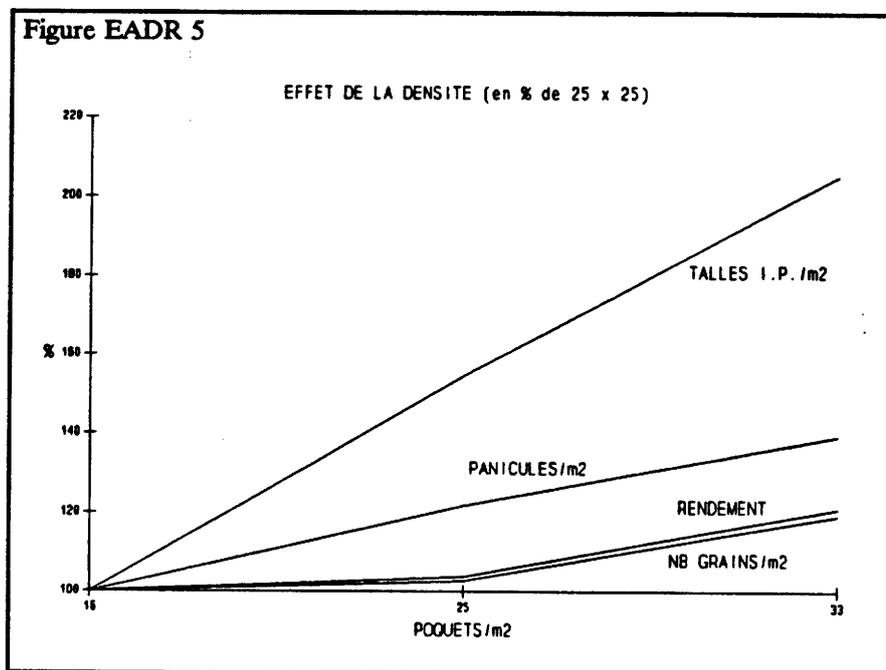


La figure EADR 4 montre que si l'absence totale d'urée joue sur la taille finale des plantes, les différences entre doses se situent plutôt en terme de vitesse de croissance : avec de fortes doses d'azote, la croissance est plus précoce, ce qui permet d'accumuler plus de matière sèche à l'initiation, moment crucial pour l'élaboration du rendement. A la maturité, les hauteurs pour les différentes doses sont très proches, seul le témoin sans urée est significativement plus petit.

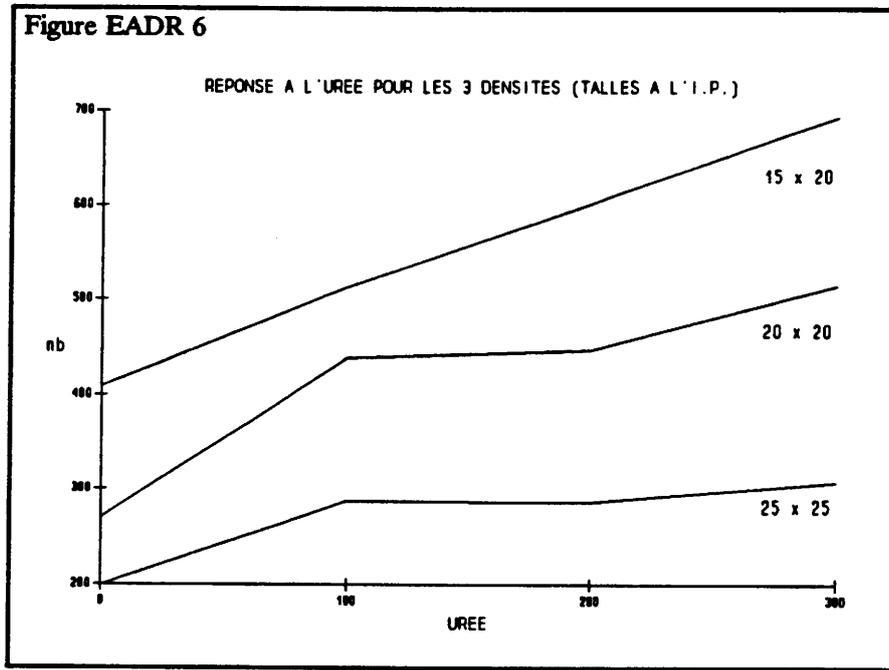


La conclusion que l'on peut tirer sur l'effet de l'urée, c'est que de fortes doses d'azote peuvent très bien être valorisées par BG 90-2 dans les conditions du Projet, et qu'en l'absence d'un facteur limitant (carence ici, ou enherbement chez les paysans, ou âge des plants, etc.), l'utilisation de ces fortes doses est tout à fait justifiée pour viser de forts potentiels de rendement. En présence d'un facteur limitant, l'effet de l'urée reste important, mais sa rentabilité est plus faible.

L'effet d'une augmentation de la densité de peuplement sur le rendement est moins forte, elle existe néanmoins, ce qui est à relier au niveau relativement faible des rendements obtenus : les parcelles en question présentent des problèmes de fertilité chimique (pH et Zinc) qui limitent probablement le tallage et le nombre de panicules ; dans ces conditions, une augmentation de la densité de peuplement est très favorable par son effet sur le nombre de talles/m² et sur l'accumulation plus rapide de matière sèche. En effet, malgré un nombre de grains par panicule un peu plus faible, les fortes densités permettent une augmentation du nombre de panicules/m² qui se retrouve ensuite en partie sur le rendement. Une augmentation de densité est surtout intéressante, cf. figure EADR 5, pour "assurer" au niveau du nombre de talles/m² et du nombre de panicules/m², par exemple dans des conditions de repiquage tardif, où le potentiel de tallage est limité, où lorsqu'un facteur limitant comme la fertilisation ou le désherbage est "prévisible".



Puisqu'à l'initiation paniculaire une interaction a été notée entre densité de peuplement et azote, nous avons tracé pour cette variable, sur la figure EADR 6, les courbes de réponse à l'urée pour chacune des densités ; on voit sur cette figure que l'interaction entre azote et densité peut être résumée ainsi : plus la densité est élevée, plus la réponse à l'urée est forte pour le nombre de talles à l'initiation.



Pour les autres variables, les courbes détaillées de réponse à l'azote pour chaque densité sont moins intéressantes : il n'y a pas d'interaction densité de repiquage x dose d'azote et les courbes de réponse à l'azote des 3 densités sont pratiquement parallèles.

4.1.2. Essai Mode d'Implantation en régie (EMIR)

Il s'agit d'un essai en blocs implanté au N1-6g ("régie"), comparant 3 modes de repiquage (manuel en foule, à la repiqueuse avec plants Dapog, à la repiqueuse avec plants de pépinière humide modifiée) et 3 modes de semis prégermé (manuel à la volée, au semoir centrifuge, et au semoir en ligne). L'essai est conçu comme un test d'itinéraires techniques ; les modes de désherbage varient avec le mode d'implantation : désherbage manuel sur repiquage manuel, houe rotative sur implantations en ligne (semoir en ligne ou repiqueuse), herbicide sur semis à la volée (manuel ou mécanique). Les matériels utilisés sont le semoir en ligne à tambours de l'IRRI, la repiqueuse IRRI, et le semoir centrifuge type "Safil" ou "Cyclone". Les matériels IRRI ont été fabriqués sur place par la STAM. Les quantités de semence sont de 50 kg/ha pour les pépinières, de 80 kg pour le semis en ligne et de 120 kg pour les semis à la volée.

Les résultats sont les suivants (tous les poids de grain sont ramenés à 14 % d'humidité).

Composantes Rendement		Repiquage		Semis Prégermé			
		Manuel en Foule	Repiqueuse + humide	Semoir Centrifuge	Manuel en Foule	Semoir en Ligne	
Peuplement initial	Poquets/m ²	21	15				
	Pieds/m ²			185	192	148	
Hauteur cm	Tallage	58 b	48 c	66 a	67 a	66 a	
	Initiation	69 a	64 b	73 a	72 a	71 a	
	Maturité	71 b	69 b	83 a	83 a	79 a	
Nombre Talles	Tallage	/poq	10,4	9,7			
		/ped			2,1	2,3	2,4
		/m ²	219 b	145 c	395 a	430 a	360 a
Matière Sèche t/ha	Paille	2,9 ab	1,6 b	3,9 a	4,2 a	2,8 ab	
	Grain + Paille	6,9 a	3,4 b	7,5 a	7,8 a	5,3 a	
Maturité	Panicules	/poq	11	12			
		/ped			2,1	2,0	1,5
		/m ²	226 b	174 b	364 a	354 a	215 b
	Nombre de Grains	/pan	82 a	48 b	45 b	43 b	52 b
		/m ²	17 500 a	8 400 b	15 300 a	15 200 a	10 900 ab
	Pds 1000 Grains	26,2 a	25,0 b	26,5 a	26,7 a	26,2 a	
	Pds Grains/pan.	2,0 a	1,2 b	1,2 b	1,1 b	1,3 b	
	Rendement t/ha	4,6 a	2,1 b	4,1 a	4,1 a	2,9 ab	

Les mesures suivies de lettres différentes présentent des différences significatives au seuil de 5 %.

Aucun résultat n'est disponible pour le repiquage de plants Dapog avec la repiqueuse : les plants sont en effet morts en pépinière à cause d'une journée très chaude où ils ont insuffisamment été arrosés : cet incident illustre un des problèmes posés par la pépinière Dapog : un soin très important doit être apporté à son entretien, car en la quasi-absence de "sol" (1 cm de terreau sur une feuille plastique), il n'y a aucune réserve d'eau pour les plants. L'autre problème que pose cette pépinière est l'impossibilité de faire "attendre" les plants en pépinière : la compétition entre les plants est très forte dans ce type de pépinière, et il faut absolument les repiquer dès qu'ils ont atteint la taille adéquate. Cette pépinière est par contre très facile à utiliser avec la repiqueuse IRRI ; elle donne donc en général un peuplement plus homogène que la pépinière humide modifiée.

D'une façon générale, le niveau des rendements atteint est assez faible, ce qui est imputable principalement à deux problèmes, qui appellent peut-être une remise en cause de la localisation du "point d'appui" de la R-D : ces parcelles présentent un problème de fertilité chimique (Zn et pH) et elles sont fréquemment inondées en hivernage du fait de leur position topographique et "sociale" (sur le même drain ne cultivent que des paysans double-actifs non-résidants).

Pour les modes de repiquage, on note un rendement nettement meilleur pour le repiquage manuel que pour la repiqueuse. Cette différence entre les deux modes se retrouve sur pratiquement toutes les composantes du rendement, et en particulier sur le nombre de talles et de panicules, mais aussi sur le nombre de grains par panicules et même sur le poids de mille grains.

Avec la repiqueuse et les plants humides, dès le départ le peuplement poquets/m² est nettement inférieur, ce qui est lié à des problèmes mécaniques sur la repiqueuse (mauvaise prise de plants par les doigts), mais aussi au type de pépinière (comme signalé plus haut, la pépinière humide doit être tranchée au couteau avant utilisation, ce qui détermine une épaisseur de terre hétérogène, et donc une prise des plants par les doigts de la repiqueuse plus difficile qu'avec une pépinière Dapog).

La hauteur des plants montre aussi une croissance plus lente des plants repiqués mécaniquement : les plants issus d'une pépinière humide modifiée pour la repiqueuse sont plus petits que ceux issus d'une pépinière humide classique, et ce retard initial est encore accentué si une ou plusieurs inondations se produisent, car ils y sont plus sensibles du fait de cette petite taille initiale.

Le nombre de talles/m² est plus faible avec la repiqueuse, surtout du fait de la densité initiale insuffisante.

Au total, la matière sèche accumulée à l'initiation paniculaire est probablement nettement plus faible avec la repiqueuse, puisque l'on note aussi un nombre de grains/panicule plus réduit.

Le nombre de grains/m² est nettement inférieur avec la repiqueuse, et le poids de mille grains est lui-aussi plus faible, ce qui veut dire que les conditions de remplissage ont été plus difficiles qu'en repiquage manuel. Cela peut probablement être relié à une accumulation de matière sèche plus réduite.

Pour les modes de semis, on peut noter que le niveau de rendement atteint avec les semis en prégermé à la volée est quasiment identique à celui du repiquage manuel. Le semis en ligne donne un rendement un peu inférieur.

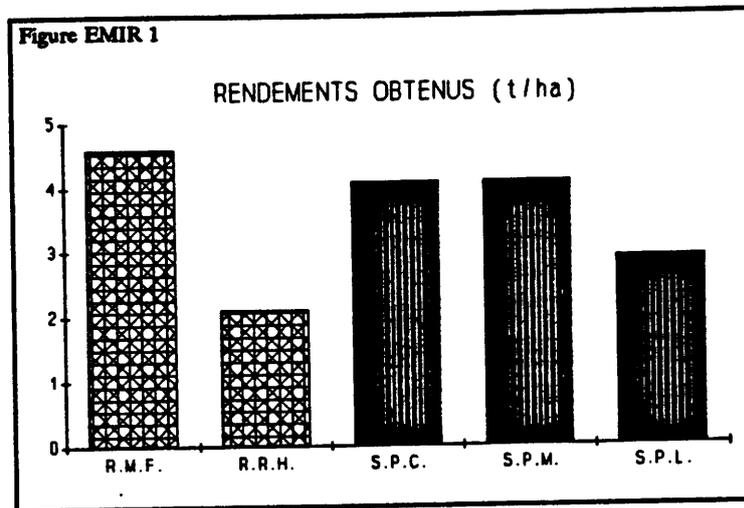
Le peuplement initial est hétérogène pour tous les traitements, mais le semoir en ligne est plutôt inférieur aux autres modes de semis (différence non significative cependant du fait de l'hétérogénéité). Cette petite différence n'est pas due à un mauvais fonctionnement du semoir, mais plutôt à la dose plus faible de semences, et au déplacement de graines hors des lignes, les plants qui en sont issus se trouvant alors arrachés lors des désherbages à la houe rotative.

La croissance des plants en hauteur est identique sur les trois modes de semis. Elle est dans l'ensemble plus rapide que pour le repiquage manuel : ceci est probablement à relier au fait que, lors de l'inondation de la parcelle pendant l'hivernage, les semis étaient déjà bien établis, alors que le repiquage venait juste d'être effectué.

Le nombre de talles et de panicules/m² obtenu dans les semis est supérieur à celui du repiquage manuel, ce qui est lié à la forte densité initiale de pieds dans les semis, qui compense un tallage moins important. Ce nombre est plus faible pour le semis en ligne.

Le nombre de grains/m² est un peu plus faible pour le semis en ligne, ce qui est lié au nombre de panicules, le nombre de grains/panicule étant aussi élevé que dans les autres modes de semis, et même plutôt un peu plus élevé. Le poids de mille grains est le même pour tous les modes de semis, et est équivalent à celui obtenu en repiquage manuel.

Finalement, le rendement des deux modes de semis à la volée est équivalent : semis manuel et semis mécanique donnent des résultats tous deux proches du repiquage manuel. Le choix d'un semis manuel ou d'un semis au semoir centrifuge dépend plutôt de la technicité du semeur : à la main, il doit très bien maîtriser le "geste auguste du semeur", alors qu'avec le petit semoir portable il lui suffit d'avancer droit. Le rendement du semis en ligne est un peu plus faible ici, ce semoir a cependant donné de très bons résultats par le passé : ses conditions d'utilisation sont peut-être plus délicates que les autres modes de semis, en particulier il est impératif que les réglages de hauteur et de débit soient bons pour que les graines ne s'éparpillent pas et qu'il en descende suffisamment ; il faut ensuite une bonne maîtrise de l'eau pour éviter des mouvements des grains en dehors des lignes les premiers jours, avant que la racine ne soit bien fixée dans le sol.



(R.M.F. = Repiquage Manuel en Foule, R.R.H. = Repiqueuse avec pépinière Humide modifiée, S.P.M. = Semis Prégermé Manuel à la volée, S.P.C. = Semis Prégermé au semoir Centrifuge, S.P.L. = Semis Prégermé au semoir en Ligne)

Comme cela a déjà été souligné les campagnes précédentes, le semis en prégermé est donc une technique qui peut donner des résultats comparables à ceux du repiquage, à condition que la maîtrise des adventices soit assurée par un désherbage précoce, manuel (plus difficile qu'en repiquage), mécanique (sur semis en ligne), ou chimique (le plus efficace, mais les herbicides sélectifs pour le riz sont peu disponibles dans la zone). L'introduction du semis en prégermé chez les paysans intéressés peut être réalisée, à condition que ceux-ci puissent effectivement vidanger leurs parcelles au moment des semis, ce qui dans les conditions actuelles sous-entend des difficultés pour les semis tardifs.

Comme les années précédentes, on note un fonctionnement insatisfaisant de la repiqueuse, lié aux difficultés de conduite des pépinières adaptées à cet outil : échec de la pépinière Dapog modifiée, et peuplement faible, hétérogène et sensible aux excès d'eau, pour la pépinière humide modifiée. La repiqueuse ne peut donc pas être testée avec les paysans dans l'état actuel des choses.

Test de semis en prégermé en milieu paysan :

Ce test a été effectué avec un seul paysan ; les conditions d'installation du test ne permettent guère d'analyse : il n'y a pas de témoin, tout a été réalisé en semis en prégermé direct (sur 30 ares de double-culture), et la variété qui a été utilisée n'est pas BG 90-2, mais IR 1561, en test actuellement ; on a donc un test sans répétition, sans témoin, et avec une variété encore expérimentale. Pour un semis du 16 août, donc très tardif, le rendement a été de 2,1 t/ha. Ce faible rendement s'explique principalement par une mauvaise levée, due à une inondation de la parcelle après le semis et à des difficultés de drainage (la parcelle se trouve dans une zone de double-culture assez basse).

4.1.3. Essai Zinc en Pépinière et au Champ en Régie (E.Z.P.R.)

Il s'agit d'un essai en "station" (N1-6g) mené en deux temps. D'abord en pépinière, sous forme d'essai en bloc, on compare l'effet de 5 fumures sur le comportement des plants : Témoin 0 (P et N seulement), Sulfate de Zinc à 40 kg/ha (15 kg d'élément zinc), Matière Organique (5 t/ha de fumier), Chlorure de Potassium (200 kg/ha), Sulfate d'Ammoniaque (35 kg/ha). L'intérêt du sulfate d'ammoniaque est de voir si l'effet du sulfate de zinc est lié seulement au zinc, ou si l'ion sulfate, acidifiant, intervient aussi. Les plants issus des différentes pépinières sont ensuite repiqués au champ, et l'on croise alors dans un essai factoriel en split-plot les plants des différentes pépinières avec un traitement au champ qui est soit un témoin 0 (N et P seulement), soit un épandage de sulfate de zinc (40 kg/ha), soit un épandage de matière organique.

L'effet des différents traitements est apprécié en pépinière à travers la couleur des plants, leur vigueur (pour ces deux premières notations, visuelles, une échelle de 1 à 3 du plus clair vers le plus foncé, du plus faible vers le plus vigoureux, est utilisée), leur hauteur, le nombre de feuilles et la matière sèche produite. Au champ, après repiquage, on apprécie la couleur et la vigueur des plants, et l'on mesure leur hauteur, le nombre de talles et de panicules, le rendement et le poids de mille grains.

En Pépinière

Les résultats sont les suivants :

Notation		Fumure en pépinière				
		Témoin 0	Sulf. Zinc	Mat. Organiq.	KCl	Sulf. Ammo.
Couleur	15 j	1,0 b	2,8 a	2,5 a	2,3 a	2,8 a
	25 j	1,0 b	2,5 a	2,0 a	2,5 a	2,5 a
	45 j	1,0 b	1,5 ab	2,0 a	1,8 a	1,0 b
Vigueur	15 j	1,5	2,8	2,3	2,3	2,5
	25 j	1,8	2,8	2,0	2,5	2,8
	45 j	1,0	1,5	2,3	1,8	1,5
Hauteur	15 j	17	22	21	22	22
	25 j	25	31	29	30	32
	45 j	35	42	44	47	40
Nombre de Feuilles	15 j	3,8 b	4,4 a	4,3 ab	4,2 ab	4,6 a
	25 j	4,0	4,0	4,6	4,3	4,4
	45 j	4,8	5,0	4,8	5,1	4,9
Matière Sèche	15 j	79 b	135 a	82 b	73 b	121 a
	25 j	195	207	171	148	204

Les données suivies d'une même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

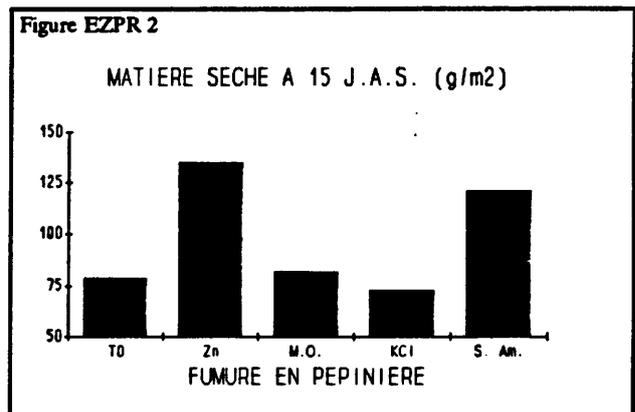
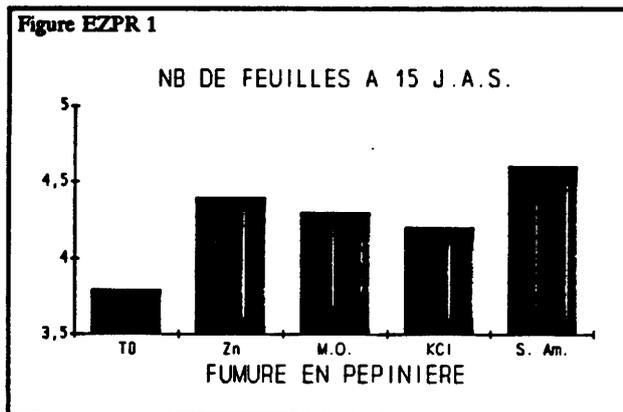
La première remarque sur ces données est leur forte variabilité : peu de mesures présentent des différences significatives pour les traitements, car la variabilité est toujours élevée pour un même traitement ; cela peut être dû à un respect insuffisant des consignes d'arrosage, et donc à des transferts possibles d'éléments fertilisants d'une parcelle à l'autre, mais aussi à l'hétérogénéité du sol (pour certaines variables, et en particulier la matière sèche, l'effet bloc est très marqué, mais il ne contrôle qu'une seule dimension ; pour cet essai, très sensible aux qualités du sol, un dispositif permettant de contrôler l'hétérogénéité spatiale dans les deux dimensions devrait probablement être employé).

En ce qui concerne les notations de couleur des jeunes plants, on note un effet de toutes les fumures par rapport au témoin 0. Les différences entre les fumures ne sont pas appréciables par une notation visuelle.

Pour les notations de vigueur, les différences ne sont pas significatives, néanmoins on remarque que les diverses fumures sont plutôt supérieures au témoin.

Pour la hauteur des plants, les différences ne sont pas non plus significatives, néanmoins dans l'ensemble toutes les fumures permettent une croissance plutôt supérieure à celle du témoin, de l'ordre de 30 % en plus aux différentes dates.

Pour le nombre de feuilles par plantule, il n'y a qu'à 15 jours après semis où des différences significatives existent (cf. figure EZPR 1) : le sulfate de zinc et le sulfate d'ammoniaque donnent les meilleurs résultats, nettement supérieurs au témoin ; matière organique et KCl donnent des résultats intermédiaires. Pour les notations à 25 et 45 jours, la situation est plus confuse.



Pour la matière sèche produite, on trouve un effet significatif des fumures à 15 jours (cf. figure EZPR 2) : comme pour le nombre de feuilles, le sulfate de zinc et le sulfate d'ammoniaque donnent les meilleurs résultats. Matière organique et KCl se distinguent peu du témoin. A 25 jours, les différences sont beaucoup moins fortes, et la situation plus confuse.

Dans l'ensemble, on peut retenir que les apports qui ont l'effet le plus favorable sur la pépinière sont le sulfate de zinc et le sulfate d'ammoniaque. La matière organique et le KCl ont une action variable selon les indicateurs considérés, leur effet est parfois net par rapport au témoin, parfois ils ne s'en distinguent que peu. Les effets semblent plus nets sur la pépinière jeune, ce qui peut renvoyer soit à un problème de méthode (mélanges suite aux irrigations ou diffusion d'éléments dans le sol avec l'eau drainant) soit à l'enracinement des plantules (au fur et à mesure que les racines descendent plus profond dans le sol, elles sont plus à même de mobiliser les éléments faiblement présents ou dont la disponibilité est réduite par le pH.

L'action des différentes fumures ne peut pas être imputée au seul zinc : si les essais précédents ont montré que le sulfate de zinc était très efficace, celui qui est analysé ici semble montrer que le sulfate d'ammoniaque donne des résultats à peu près équivalents ; aucune carence en soufre n'ayant été signalée dans cette zone, c'est peut-être plutôt vers l'action acidifiante de ces engrais qu'il faut se tourner pour expliquer leur action positive (directe en abaissant un peu le pH, indirecte en permettant ainsi une meilleure assimilation de divers éléments, dont le zinc). L'action de la matière organique sur certains indicateurs est constatée, il est difficile de l'imputer à un phénomène précis, la composition chimique de la matière organique étant très complexe. L'effet du KCl peut signifier une carence possible en potassium, bien que ces sols soient en général bien pourvus.

On tire donc de cet essai beaucoup plus d'hypothèses que de certitudes ; même si l'effet positif du sulfate de zinc est confirmé, on voit que d'autres fumures peuvent avoir un effet favorable. Cela renforce notre conviction que l'I.E.R. doit accentuer ses recherches sur ce thème, car pour l'instant les essais en vases de végétation ou au champ conduits par la recherche (sur financement du Projet Retail) ne nous ont fournis que peu d'éléments explicatifs.

Au Champ :

Au champ, après repiquage, le comportement des différentes parcelles traitées est analysé par rapport à "l'arrière-effet" du traitement en pépinière et par rapport à l'effet du traitement réalisé en plein champ ; pour la première série de notations, réalisée à 10 Jours Après Repiquage (JAR), juste avant le traitement au champ, il n'y a bien entendu aucun effet du traitement au champ.

Notation		"Arrière-effet" Traitement en Pépinière					Traitement au Champ		
		Témoin	Zinc	M.O.	KCl	S. Am.	Témoin	Zinc	M.O.
Avant Traitement au Champ 10 JAR	Couleur	1,1 c	2,3 a	1,7 b	1,9 ab	2,1 ab			
	Vigueur	1,0 c	2,4 a	1,6 b	1,9 ab	2,0 ab			
	Hauteur	45 b	50 a	51 a	51 a	51 a			
	Talles/m ²	176 b	240 a	238 a	250 a	255 a			
Après Traitement au Champ 35 JAR	Couleur	1,8 b	2,7 a	2,2 ab	2,2 ab	2,0 b	1,5 b	2,7 a	2,3 a
	Vigueur	1,6 b	2,7 a	2,1 a	2,3 a	2,6 a	2,0 b	2,6 a	2,1 ab
	Hauteur	59 b	63 ab	64 ab	61 ab	67 a	59 b	63 ab	66 a
	Talles/m ²	321	315	324	340	327	270 b	361 a	345 a
50 JAR	Couleur	1,7 c	2,8 a	2,2 b	2,4 ab	2,7 ab	1,9 b	2,7 a	2,5 a
	Vigueur	1,2 c	2,9 a	2,2 b	2,2 b	2,6 ab	2,0	2,3	2,3
	Hauteur	62	63	67	65	67	60	67	67
	Talles/m ²	281 b	306 ab	309 ab	348 a	294 b	290	323	310
Récolte	Hauteur	67	68	68	67	66	65	68	68
	Panic./m ²	258	298	308	274	268	270	294	280
	Pd 1000 gr	27,6	27,7	27,9	27,7	27,6	28,0	27,5	27,6
	Rend'	3,5	3,5	3,9	3,5	3,7	3,5	3,7	3,5

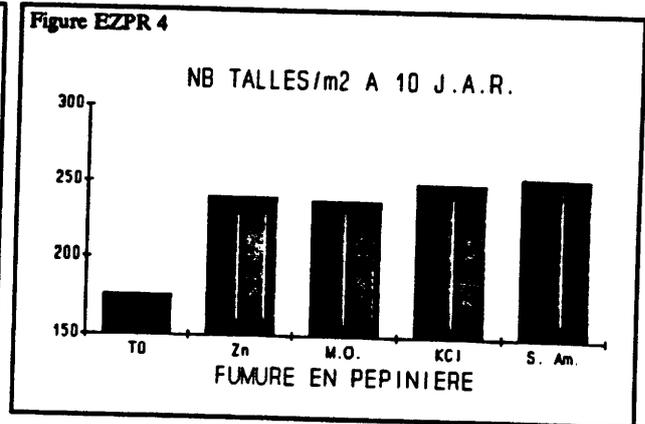
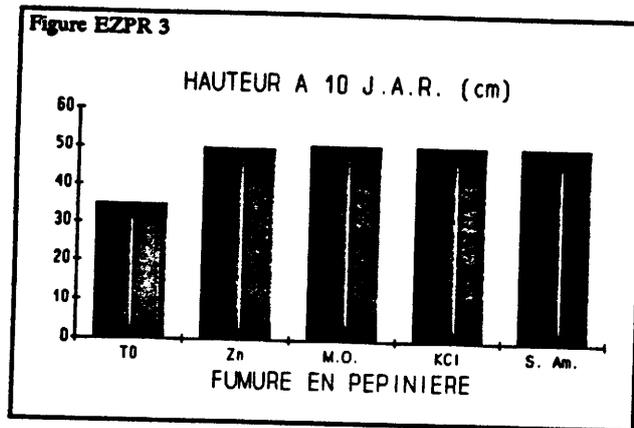
Les données suivies d'une même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.
(N.B. : Zinc = Sulfate de Zinc, M.O. = Matière Organique, S. Am = Sulfate d'Ammoniaque).

Il n'y a pas d'interaction significative entre arrière-effet des traitements en pépinière et traitement au champ, sauf pour la variable "Nombre de talles/m² à 50 jours" qui est analysée en détail *infra*. Pour les autres variables, l'arrière effet des traitements en pépinière et l'effet des traitement apportés au champ peuvent donc être analysés de façon séparée.

A la reprise (10 Jours Après Repiquage), l'arrière-effet des traitements en pépinière est très net ; les plants ayant été repiqués assez âgés (45 jours), le tallage a déjà commencé en pépinière, ce qui explique qu'un effet net des fumures en pépinières soit enregistré sur le tallage dès la reprise.

Pour la couleur des plants, le témoin est nettement plus jaune que les autres traitements, la matière organique donne aussi des plants moins verts ; le zinc donne le vert le plus foncé, le KCl et le sulfate d'ammoniaque étant intermédiaires entre zinc et matière organique. Le même classement se retrouve pour la vigueur des plants à la reprise.

Pour la hauteur des plants, toutes les fumures entraînent une croissance nettement plus importante que pour le témoin (50-51 cm contre 45 cm), *cf.* figure EZPR 3. Il en est de même pour le nombre de talles/m² (240-255 talles contre 175 pour le témoin), *cf.* figure EZPR 4.

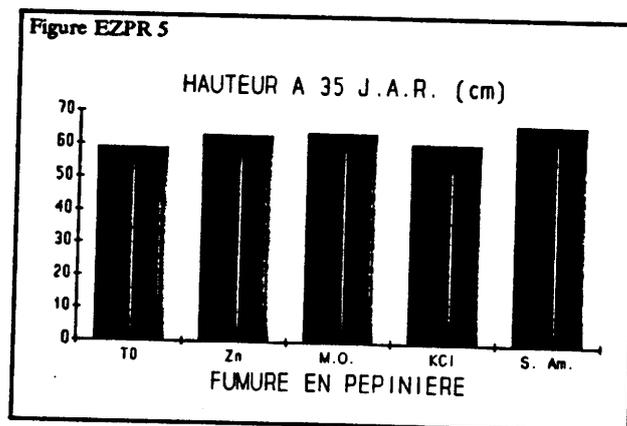


Au tallage, 35 Jours Après Repiquage

Les traitements en pépinière ont encore un arrière-effet très net.

Pour la couleur des plants, le témoin reste nettement plus clair que les parcelles qui ont reçu du zinc en pépinière ; les autres traitements sont intermédiaires. Pour la vigueur, toutes les parcelles ayant reçu une fumure complémentaire en pépinière sont plus vigoureuses que le témoin.

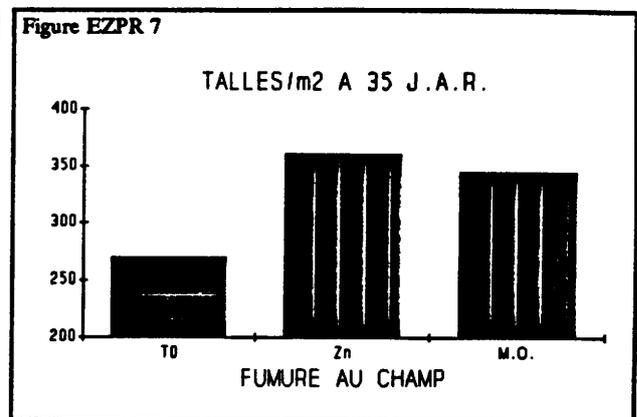
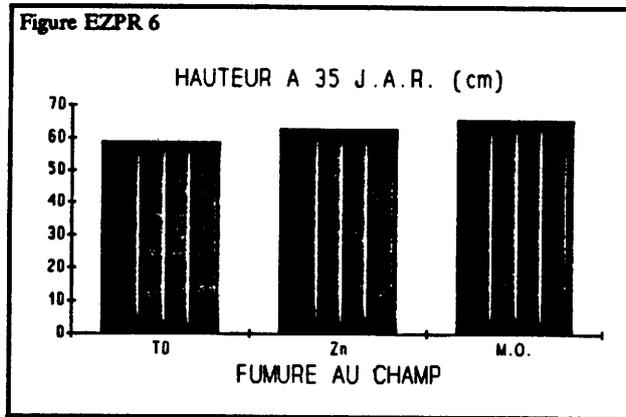
Pour la hauteur des plantes, les plants ayant reçu du sulfate d'ammoniaque en pépinière sont nettement plus hauts que ceux du témoin (67 cm contre 59 cm), les autres traitements en pépinière donnant un résultat intermédiaire (61-64 cm), cf. figure EZPR 5 ; pour le nombre de talles, on ne note pas de différence significative entre les plants ayant reçu les différents traitements en pépinière, arithmétiquement seul le KCl donne un tallage un peu plus élevé.



La fumure apportée au champ (après repiquage) a aussi un effet très net à 35 JAR.

Pour la couleur et la vigueur, on note que les parcelles témoins sont moins vertes et moins vigoureuses que celles ayant reçu du zinc ou de la matière organique après le repiquage.

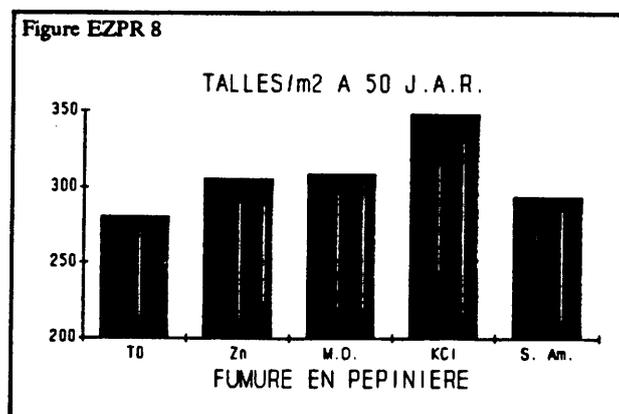
Pour la hauteur, les parcelles ayant reçu de la matière organique après repiquage sont nettement plus hautes que le témoin (66 cm contre 59 cm), les parcelles ayant reçu du zinc étant intermédiaires (63 cm), cf. figure EZPR 6. Pour le nombre de talles, les parcelles ayant reçu du zinc et de la matière organique tallent nettement plus que le témoin (344-360 talles/m² contre 270), cf. figure EZPR 7.



A 50 Jours Après Repiquage, les différences entre les traitements, qu'il s'agisse de ceux effectués en pépinière ou de ceux appliqués après repiquage, sont moins nets, mais demeurent pour certaines variables.

L'arrière-effet des traitements en pépinière est encore sensible sur la couleur et la vigueur des plantes, les parcelles repiquées avec des plants traités au zinc étant plus vertes que les témoins non traités en pépinière ; les autres traitements sont intermédiaires

Pour la hauteur des plantes, il n'y a pas de différence significative ; arithmétiquement, la matière organique et le sulfate d'ammoniaque apportés en pépinière ont les arrières effets les plus importants. Pour le nombre de talles, le KCl apporté en pépinière a l'arrière-effet le plus net, zinc et matière organique étant intermédiaires entre le KCl et les traitements ayant le plus faible tallage, sulfate d'ammoniaque et témoin ; ces résultats sont représentés sur la figure EZPR 8.



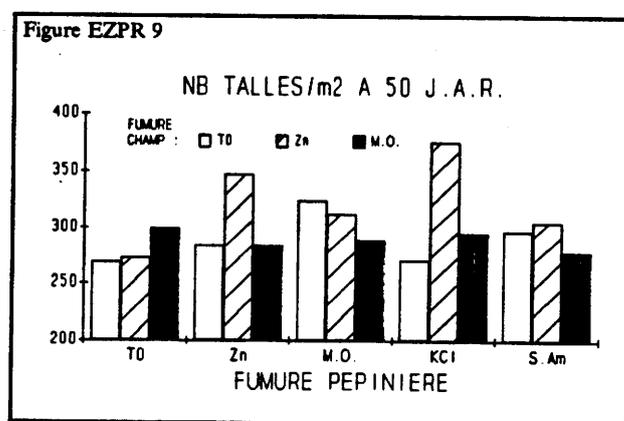
L'effet des fumures apportées au champ n'est net que sur la couleur des parcelles : le témoin est nettement plus clair que les parcelles ayant reçu du zinc ou de la matière organique après repiquage. Pour la hauteur, la différence n'est pas significative au seuil de 5 %, mais arithmétiquement les parcelles ayant reçu zinc ou matière organique après repiquage sont plus hautes que le témoin (67 cm contre 60 cm) ; on note la même tendance pour le tallage (320 talles/m² pour le zinc, 310 pour la matière organique, 290 pour les parcelles témoins non traitées après repiquage).

A la récolte, ni l'arrière-effet des traitements en pépinière, ni l'effet du traitement au champ ne sont significatifs au seuil de 5 %.

Pour l'arrière-effet des traitements en pépinière, il n'y a pas de différence arithmétique de hauteur entre les différents traitements ; il en est de même pour le poids de mille grains. Pour le nombre de panicules/m², matière organique et zinc apportés en pépinière ont tendance à donner plus de panicules (non significatif cependant). Pour le rendement, matière organique et sulfate d'ammoniaque donnent un rendement un peu supérieur aux autres traitements (non significatif) ; dans l'ensemble les rendements sont faibles, en liaison probable avec la date de repiquage tardive (plants âgés), ce qui est lié à l'inondation des parcelles (problèmes de drainage dans cette zone).

Pour l'effet des fumures apportées au champ, on ne note pas non plus de différence significative au seuil de 5 %. Arithmétiquement, on note un léger effet du zinc et de la matière organique sur la hauteur, ainsi qu'un effet relatif du zinc sur le nombre de panicules/m². Les rendements sont tous très proches et les poids de mille grains diffèrent peu.

Une interaction existe, pour la variable nombre de talles/m² à 50 JAR, entre l'effet des fumures apportées au champ et celui des fumures apportées en pépinière. Pour cette variable, nous avons donc tracé sur la figure EZPR 9 l'histogramme détaillé du nombre de talles en fonction des deux types de fertilisation :



Pour cette variable, l'effet du zinc apporté au champ serait ainsi plus important sur les plants qui ont reçu du zinc ou du KCl en pépinière.

En conclusion, on peut retenir qu'au champ, l'arrière effet des traitements appliqués en pépinière perdure longtemps, jusqu'à l'initiation paniculaire environ. L'intérêt du traitement en pépinière est donc évident : il est peu coûteux, puisque les surfaces sont très réduites, et son effet sur la qualité des plants (couleur, vigueur, hauteur, matière sèche) entraîne ensuite une meilleure croissance au champ (gain de hauteur plus rapide), et un tallage également plus rapide. Les fumures en pépinières donnent toutes des arrières effets supérieurs au témoin, et se distinguent peu entre elles.

L'effet des fumures apportées en plein champ est assez net, ce qui montre que les apports en pépinière, bien qu'utiles, sont insuffisants pour assurer une croissance optimale au champ. Les deux fumures apportées, zinc et matière organique, ont en général une action positive sur le peuplement, cette action s'estompant au cours du temps ; l'effet du zinc est plutôt plus important que celui de la matière organique.

On ne note pas en général d'interaction entre fumure en pépinière et fumure au champ, sauf pour le nombre de talles à 50 jours après repiquage ; pour cette variable, il semble que l'effet du zinc apporté au champ soit plus important sur les plants qui ont reçu du zinc ou du KCl en pépinière.

Comme en pépinière, les résultats au champ posent plus de questions qu'ils n'apportent de réponse. Il faut donc que l'effet des deux types de fertilisation utilisés ici, en pépinière et au champ, soit étudié plus en détail, ce qui dépasse les attributions du Projet ; les recherches confiées à l'I.E.R. sur ce thème doivent donc être renforcées.

Les essais en pots effectués à Kogoni ayant donné peu de résultats, il faut probablement les abandonner, ou tout au moins revoir leur protocole, et surtout les compléter par des essais au champ, combinant apports en pépinière et apports au champs, éventuellement à plusieurs dates pour ces derniers. Une large gamme d'éléments doit être testée, et des mesures de pH régulières devraient accompagner les essais. Le N1-6g constitue une zone favorable pour implanter de tels essais (en prenant toutefois garde à ne pas répéter ces essais au même endroit !), mais il faudrait aussi louer quelques parcelles dans d'autres sites carencés pour compléter les informations. Vu la complexité apparente du problème, il n'est pas indiqué de conduire des essais en milieu paysan pour l'instant. Rappelons cependant que le sulfate de zinc, dont l'effet est souvent très net chez les paysans, est déjà vulgarisé en attendant une meilleure solution, et que l'apport de matière organique est recommandé aux paysans en pépinière (au champ, seules des surfaces limitées peuvent recevoir du fumier en milieu paysan).

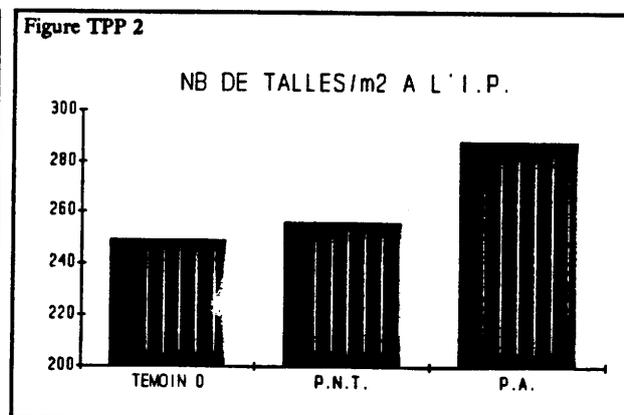
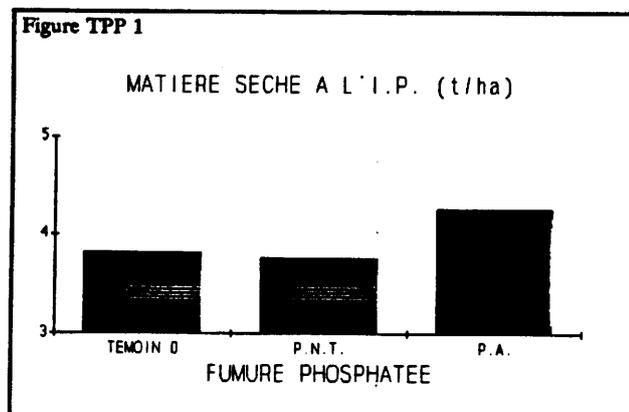
4.1.4. Tests Phosphore en Milieu Paysan (T.P.P.)

Il s'agit de tests conduits en "blocs dispersés" chez différents paysans. On compare un témoin ne recevant pas de phosphore avec une parcelle recevant du Phosphate Naturel du Tilemsi (P.N.T.) et une autre recevant du Phosphate d'Ammoniaque (P.A.). La dose de P est la même, 46 kg de P_2O_5 /ha, ce qui correspond à la dose vulgarisée de 100 kg de P.A./ha. Les fumures sont apportées en fond, avant labour, ou juste après repiquage¹. Les autres techniques culturales sont laissées à l'appréciation du paysan, ce qui induit de très fortes variations d'une parcelle paysanne à l'autre, mais c'est aussi l'intérêt de faire ce test chez les paysans que de balayer cette variabilité. Les résultats obtenus sont les suivants :

Composante		Fumure Phosphatée		
		Témoin	P.N.T.	P.A.
I.P.	M.S. t/ha	3,8	3,8	4,3
	Talle/m ²	249 b	256 b	288 a
	Hauteur cm	78,0 ab	76,7 b	81,1 a
Récolte	Panic/m ²	224 b	229 b	260 a
	Hauteur cm	96,3	97,5	98,2
	Paille	2,8 b	2,6 b	3,3 a
	Pds 1000 gr.	26,1 b	25,9 b	26,5 a
	Rendement	5,0 b	5,0 b	5,9 a

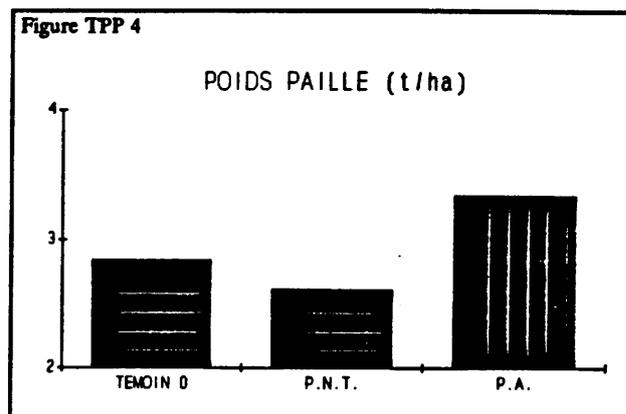
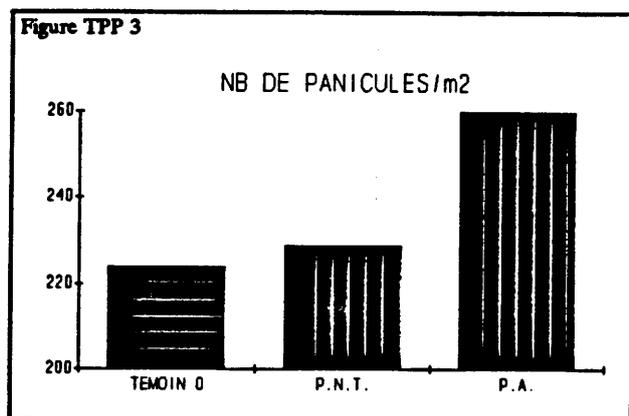
Les mesures suivies de lettres différentes présentent des différences significatives au seuil de 5 %.
Tous les poids de grains sont ramenés à 14 % d'humidité.

A l'initiation paniculaire, les différences de matière sèche produite ne sont significatives qu'au seuil de 10 %. Le P.A. est supérieur au P.N.T. et au témoin, qui ne diffèrent pas entre eux. La figure TPP 1 illustre ces différences. Le P.A. entraîne aussi une hauteur plus importante des plantes, et surtout un meilleur tallage, comme l'illustre la figure TPP 2.

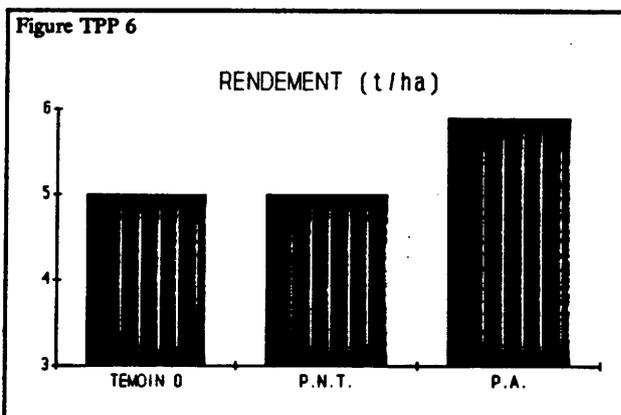
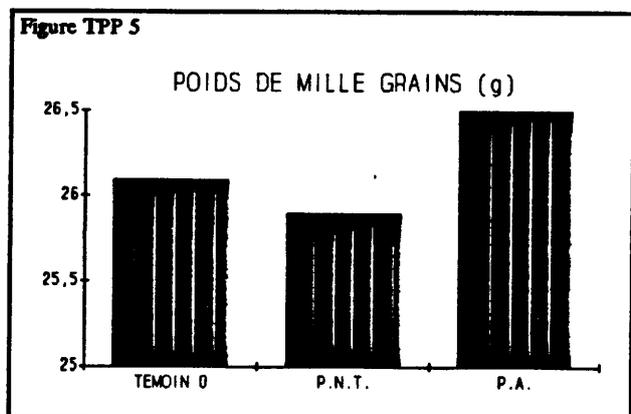


¹ Certains paysans préfèrent n'épandre l'engrais qu'après le repiquage, car sinon celui-ci irrite les pieds des gens qui font le repiquage.

A la récolte, le nombre de panicules obtenu avec le phosphate d'ammoniaque est nettement plus important qu'avec le P.N.T. ou le témoin, 260 contre 225-230 (cf. figure TPP 3) ; le poids de paille est supérieur au témoin dans les parcelles ayant reçu du P.A. ; les parcelles ayant reçu du P.N.T. ne diffèrent pas du témoin, comme l'illustre la figure TPP 4.

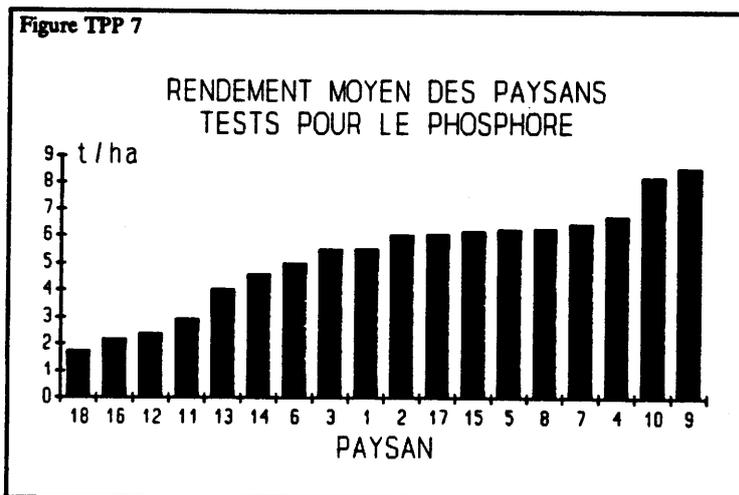


Pour le poids de mille grains, on note également une supériorité du traitement P.A. ; P.N.T. et témoin ne diffèrent pas significativement entre eux (cf. figure TPP 5).

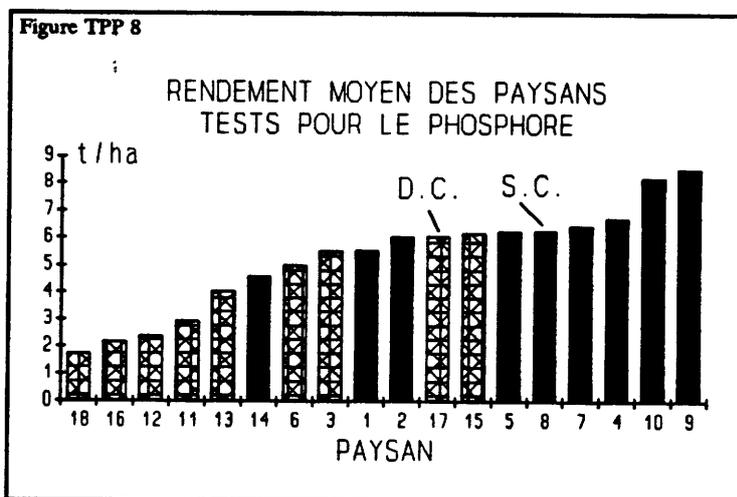


Pour le rendement, les parcelles ayant reçu du P.A. ont des résultats supérieurs à celles ayant reçu du P.N.T. ou à celles n'ayant rien reçu. Le P.N.T. ne montre aucun effet significatif sur le rendement. Le P.A. permet d'obtenir 0,9 t/ha en plus du témoin, soit 18 % de mieux (cf. figure TPP 6).

Comme cela a été signalé plus haut, il y a une forte variation d'un paysan à l'autre, et pour le rendement par exemple, ces variations liées aux différences de parcelles et de techniques culturales, sont beaucoup plus importantes que l'effet du phosphore : les rendements moyens varient en effet dans ce test de 1,8 à 8,6 t/ha, comme l'illustre la figure TPP 7. Le rôle du phosphore, qui n'est pas négligeable, est cependant relativement faible comparé à celui des autres facteurs, sols et techniques.



Une bonne partie de ces variations est expliquée par le système de culture pratiqué dans les différentes parcelles : simple-culture ou double-culture. La figure TPP 8 illustre les différences induites par le type de système de culture sur le rendement moyen des parcelles dans ce test :



En moyenne, le rendement des parcelles de ce test situées en zone de simple-culture est de 6,5 t/ha, contre 4,0 t/ha pour celles en double-culture. Cela correspond assez bien aux résultats enregistrés par le suivi-évaluation pour l'ensemble des parcelles de simple et double-culture de ces villages.

Il peut donc être intéressant de séparer ces parcelles en deux groupes pour mieux étudier l'effet du phosphore.

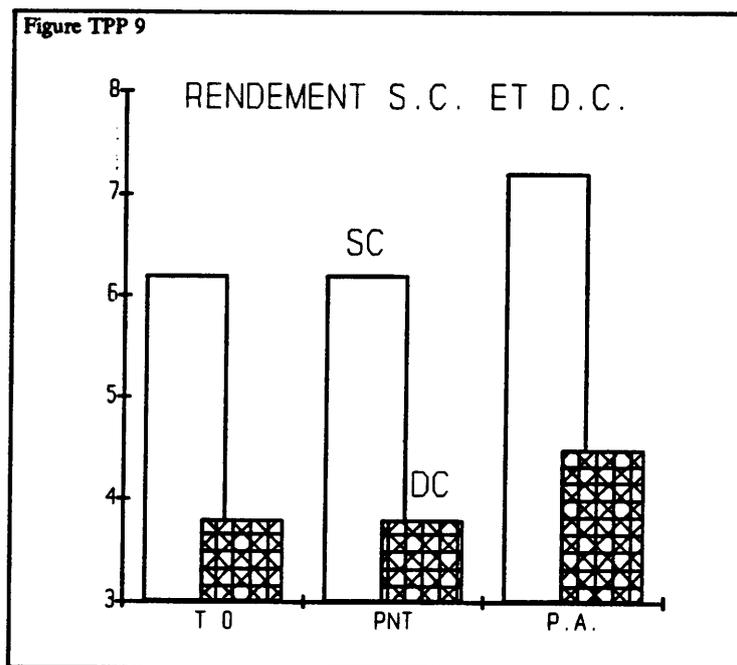
Les résultats sont alors les suivants :

Composante		Fumure Phosphatée						Moyenne Sole de Culture	
		Simple-Culture			Double-Culture				
		T 0	P.N.T.	P.A.	T 0	P.N.T.	P.A.	S.C.	D.C.
I.P.	M.S. t/ha	4,6	4,4	5,1	3,0	3,2	3,4	4,7 A	3,1 B
Récolte	Paille	3,7 b	3,4 b	4,2 a	2,0 b	1,8 b	2,5 a	3,8 A	2,1 B
	Pds 1000 gr.	25,9 b	25,9 b	26,7 a	26,2	25,9	26,3	26,2	26,1
	Rendement	6,2 b	6,2 b	7,2 a	3,8 b	3,8 b	4,5 a	6,5 A	4,0 B

Les mesures suivies de lettres différentes présentent des différences significatives au seuil de 5 %.
Tous les poids sont ramenés à 14 % d'humidité (sauf matière sèche à l'I.P.).

L'analyse de variance effectuée en séparant les deux soles montre qu'il n'y a pas d'interaction entre le type de sole et la fumure phosphatée : les réponses au P.N.T. et au P.A. sont identiques en simple et double culture, ou plutôt elles sont parallèles : en double-culture, tous les résultats sont décalés vers le bas, comme le montre la moyenne par sole pour les différentes variables. Dans les deux situations, seul le P.A. marque vraiment, le P.N.T. reste proche du témoin.

Le graphique TPP 9 illustre ce propos pour le rendement :



En simple culture, le phosphate d'ammoniaque permet un accroissement de rendement de 1 t/ha, soit 16 %. En double culture, le gain est de 0,7 t/ha, soit 18 %. L'investissement est cependant plus rentable en simple culture, puisque pour un même coût d'engrais on obtient un gain supplémentaire de 300 kg de paddy.

Les avis des paysans ont été recueillis par un des agents de la R-D auprès de 6 agriculteurs de Niono-Coloni (l'autre agent, chargé des tests à Nango et Sassa-Godji, n'a pas effectué les enquêtes). Au moment de la reprise, après le repiquage, la moitié des paysans considèrent que la fumure phosphatée n'a pas d'effet visible sur la reprise, l'autre moitié pensant que le P.A. a un effet positif. Au tallage, il y a unanimité des paysans pour trouver que le P.A. permet un meilleur tallage que le témoin ; les avis sur le P.N.T. sont plus partagés : la plupart des paysans considèrent qu'il n'a pas d'effet sur le tallage, ou un effet négatif par rapport au témoin, un tiers d'entre-eux pensent que son action existe, mais est inférieure à celle du P.A.. Tous les paysans notent que le cycle cultural est allongé par un apport de phosphate ; la moitié d'entre-eux trouvent que c'est le P.N.T. qui rallonge le plus le cycle, les autres ne font pas de différence entre P.N.T. et P.A., ou trouvent que c'est le P.A. qui allonge le plus le cycle. A la récolte, 2 paysans sur 3 estiment que le P.A. donne le meilleur rendement, 1/3 considérant que c'est le P.N.T. qui donne le meilleur rendement. Les paysans sont unanimes sur les difficultés d'utilisation du P.N.T. liées à sa présentation pulvérulente. Aucun paysan n'utilise le P.N.T. en dehors des tests, dans ses autres parcelles, tous utilisent le P.A., en général à la dose conseillée par le Projet, 100 kg/ha.

En conclusion, cet essai montre, sur un nombre assez important de parcelles (9 en simple-culture et 9 en double-culture), que le phosphate d'ammoniaque a un effet net sur le rendement, proportionnel au niveau de base atteint sur un témoin, ce qui le rend plus rentable en simple-culture qu'en double-culture. Dans aucune des soles le P.N.T. ne s'est révélé efficace : les parcelles ayant reçu le phosphate naturel ont un rendement proche de celui du témoin. Les avis des paysans sont partagés, mais en général ils trouvent une efficacité plus grande au P.A. qu'au P.N.T., qui est surtout critiqué pour ses difficultés d'utilisation ; tous les paysans utilisent le P.A. dans leurs autres parcelles.

Ces résultats rejoignent ceux obtenus les années précédentes, et ne sont pas une surprise en conditions irriguées. Pour en savoir plus sur la dynamique du phosphore, il faut maintenant entreprendre des essais plus complexes, à plus long terme, qui sont du ressort de la recherche (I.E.R). Dans le cadre de ces essais, le P.N.T. pourrait être réessayé, puisque quelques essais de la D.R.D.-O.N. ont montré qu'il pouvait être efficace dans certaines conditions ; il nous semble cependant que le P.N.T. devrait être essayé sous des formes plus élaborées, comme des granulés ayant subi une attaque partielle par exemple, ce qui faciliterait son utilisation et améliorerait sa solubilité en sols neutres ou alcalins, cas très fréquents à l'O.N. (cf. travaux de l'IRAT et de la SOFRECHIM).

4.1.5. Tests Variétaux en Milieu Paysan (T.V.P.)

Deux variétés ont été testées avec les paysans : Jaya et IR 1561 ; la première a un cycle moyen, comme BG 90-2, la seconde un cycle plus court.

IR 1561

IR 1561 n'a en fait été testée qu'avec deux paysans, l'un l'ayant cultivée seule (en zone de double-culture), l'autre l'ayant cultivée en comparaison avec BG 90-2 (aussi en double-culture).

Chez le paysan ayant mis IR 1561 en comparaison avec BG 90-2, IR 1561 s'est bien comportée, elle a donné un rendement de 5,2 t/ha contre 4,2 t/ha pour BG 90-2, pour un semis effectué début août. Cette différence de rendement est liée ici à un meilleur tallage de IR 1561 (330 talles/m² contre 220 à l'initiation, 305 panicules/m² contre 190). Les grains de IR 1561 ont des caractéristiques assez proches de celles de la variété BG 90-2 : ils sont assez longs, et ont un poids voisin (poids de mille grains de 24,9 g pour IR 1561, 25,8 g pour BG 90-2 dans ce test). La taille des pieds de IR 1561 est légèrement plus faible que celle de BG 90-2 (90 cm et 95 cm à la récolte dans ce test).

Ce résultat est à prendre avec précaution, puisqu'il s'agissait d'un test isolé, sans répétition ; il indique cependant que de bons résultats peuvent être obtenus avec IR 1561 en hivernage, et que cette variété pourrait donc être, sous réserve de tests plus nombreux pour confirmer son intérêt, utilisée par les paysans pour leurs semis d'hivernage les plus tardifs (son cycle est en effet plus court que celui de BG 90-2).

Chez l'autre paysan, les conditions d'installation du test ne permettent guère d'analyse : il n'y a pas de témoin (BG 90-2) et l'implantation a été réalisée en semis en prégermé direct. Pour un semis du 16 août, donc très tardif, le rendement a été de 2,1 t/ha. Le poids de mille grains est de 25,3 g. Ce faible rendement s'explique principalement par une mauvaise levée, due à une inondation de la parcelle après le semis et à des difficultés de drainage.

Jaya

Les tests ont concerné 7 paysans, la comparaison Jaya/BG 90-2 ayant été faite 13 fois (6 paysans ont répété deux fois le test sur leurs parcelles). Parmi ces 7 paysans, 3 sont aussi des agents de la R-D.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Composantes	BG 90-2	JAYA
Cycle semis-épiaison j	100	95
Nb panicules/m ²	251 b	306 a
Nb de grains/panicule	82 a	61 b
Hauteur cm	105	106
Poids Paille t/ha	2,6 a	2,3 b
Poids 1000 grains g	27,6 a	26,9 b
Rendement t/ha	5,7 a	5,0 b

Les mesures suivies de lettres différentes présentent des différences significatives au seuil de 5 %.
Tous les poids sont ramenés à 14 % d'humidité (sauf matière sèche à l'I.P.).

Le cycle enregistré dans ces tests est légèrement plus court pour Jaya que pour BG 90-2 : 95 contre 100 j pour le cycle semis-épiaison (30-35 jours de plus pour la récolte).

A maturité, les variétés ont la même hauteur : 105 cm. Les caractéristiques de leurs grains sont assez proches, il s'agit dans les deux cas de grains longs, légèrement plus lourds pour BG 90-2 (27,6 g pour mille grains, contre 26,9 pour Jaya).

Le tallage de Jaya est un peu plus important que celui de BG-90-2 : 300 panicules par m² contre 250. Mais le nombre de grains par panicule et le poids des grains est plus important pour BG 90-2, et finalement le rendement de BG 90-2 est un peu plus élevé que celui de Jaya : 5,7 t/ha contre 5,0 t/ha. Les rendements moyens varient d'un paysan à l'autre, et vont de 3,7 à 6,6 t/ha.

Les avis des paysans n'ont été recueillis qu'auprès de 2 agriculteurs, ce qui est très insuffisant (seul un agent-paysan sur trois a exprimé son opinion !) De ces enquêtes, il ressort, sous toute réserve vu la taille de l'échantillon, que Jaya aurait une vitesse de croissance plus élevée en pépinière, mais que BG 90-2 aurait une meilleure levée ; pour le tallage les avis sont partagés ; pour la production, BG 90-2 aurait un meilleur rendement ; Jaya aurait un cycle un peu plus court que BG 90-2, 5 à 15 jours de moins ; Jaya est très facile à battre, mais est un peu moins appréciée à la consommation dans un des cas ; les deux paysans déclarent vouloir continuer à cultiver Jaya à côté de BG 90-2.

Ces 2 variétés sont au total assez proches. Jaya ne donne pas de meilleurs résultats que BG-90-2, mais offre la possibilité d'une diversification des variétés cultivées, avec un cycle légèrement plus court que celui de BG 90-2.

4.1.6. Suivi d'une zone sodique

Lors de la réattribution des parcelles à Ténégué, suite au réaménagement, un paysan a reçu un champ situé sur une zone haute, difficile à irriguer, et sur laquelle sont vite apparus des salants noirs. Cette zone de *Seno* très léger correspond en fait à un ancien site de village, comme en témoignent les nombreux tessons de poterie retrouvés, ce qui situe son altitude.

A la mise en eau, il a été conseillé au paysan de faire plusieurs cycles irrigation/vidange pour tenter d'éliminer les sels présents en surface ; cette opération a été rendue difficile par les problèmes d'irrigation apparus à la même époque (baisse du niveau du Fala de Molodo) et par la cote de la parcelle. Le conseil était ensuite de maintenir en permanence une lame d'eau, même sur les points les plus hauts, pour éviter toute remontée saline.

Des mesures de pH et de conductivité ont été faites pour caractériser le phénomène, sur 56 prélèvements de sols effectués selon le plan suivant, sur l'arroiseur N10-2d :

Rigole 1	2	3	4	5	6
			o o o	o o o	o o o
			o o o	o o o	o o o
			o o o	o o o	o o o
			o o o	o o o	o o o
o	o	o	o o o	o o o	o o o

Arroseur N10-2d

Les prélèvements ont été répartis dans les zones apparemment les plus touchées par les salants, sur les rigoles 4 et 5 ; quelques points ont également été placés sur les rigoles 3 et 6, de chaque côté, ainsi que sur les rigoles 1 et 2 dans leur partie haute, le long de l'arroiseur.

Pour le pH, les résultats sont les suivants :

Rigole 1	2	3	4	5	6
		XXXX	XX XX	XX XX	-----
		XXXX	XX XX	XX XX
		-----	XX XX	XX XX	-----
		XX XX	XX XX	-----
-----	-----	XX XX	XX XX	-----

Arroseur N10-2d

Légende :

..... sols neutres pH < 6,5
 XXXX sols alcalins 8,1 - 9,0

----- sols en cours d'alcalinisation
 XXXX sols très alcalins

6,5 - 8,0
 pH > 9,0

Dans la zone "centrale", les parcelles desservies par les rigoles 4 et 5, 10 % des points sont en cours d'alcalinisation (pH entre 6,5 et 8,0), 32 % sont alcalins (pH entre 8,1 et 9,0), et 58 % sont très alcalins (pH supérieur à 9) ; sur 10 % des points, le pH est supérieur à 10.

Dans les parcelles situées autour, sur le même arroseur, l'alcalinisation est déjà aussi bien avancée, puisque si 27 % des points sont neutres, on en trouve aussi 60 % en voie d'alcalinisation, et 13 % déjà alcalins.

Pour la C.E. 1/2,5 à 25 °C, les résultats sont les suivants :

Rigole 1	2	3	4	5	6
			----- xx XX	xx xx ----- XX ----	-----
		xxxxx	xx xx	xx xx xx xx	xx ----
		-----	XX xx	xx xx	-----
		-----	-----XX	xx XX	-----
-----	-----	-----	-----XX	-----	-----

Arroseur N10-2d

Légende :

..... non salé CE < 0,1 mmhos ----- début salinisation 0,1 - 0,4
 xxxxx salé 0,4 - 1,0 XXXXX très salé CE > 1,0

Dans la zone "centrale", les parcelles desservies par les rigoles 4 et 5, 46 % des points sont en cours de salinisation (CE entre 0,1 et 0,4 mmhos), 40 % sont salins (CE entre 0,4 et 1,0), et 15 % sont très salés (CE supérieure à 1 mmhos).

Dans les parcelles situées autour, sur le même arroseur, la salinisation est initiée puisque si 33 % des points sont non salés, on en trouve aussi 60 % en voie de salinisation, et 7 % déjà salés.

Le phénomène de sodisation décrit par Toujan, Bertrand et Ndiaye, se retrouve donc ici ; plus que la salinisation, c'est surtout l'alcalinisation des parcelles qui est importante.

Sur ce type de terrain, *Seno*, l'alcalinisation se traduit par l'apparition de salants blancs, ou plus souvent, comme ici, de salants noirs ; dans les parties de rizières qui ne sont pas submergées en permanence, le riz est brûlé, et sur les zones les plus hautes la végétation disparaît totalement. Dans les zones de *Moursi*, l'expression de l'alcalinisation est différente, puisqu'on observe très rarement des salants ; le pH y est cependant relativement élevé, et on assiste à des phénomènes de blocage d'éléments comme le zinc.

Pour le paysan à qui ces terres ont été affectées, la situation est donc très difficile. Même si une production correcte est possible dans ces zones, elle demande beaucoup plus de travaux et de frais, et surtout est beaucoup plus risquée : en cas de manque d'eau, le riz est immédiatement brûlé dès qu'une partie de la parcelle s'exonde, comme cela a pu être noté au cours de la campagne 1990.

A la récolte, des prélèvements ont été effectués. Pour placer les carrés de sondage, on a pris en considération la gravité du problème d'alcalinisation dans les différents bassins ; pour tenir compte des hétérogénéités très importantes liées à la micro-topographie, on a distingué au sein de chaque bassin les zones à accidents de végétation des zones apparemment indemnes. Tous les prélèvements ont été effectués chez le même paysan, dans des bassins ayant eu sensiblement les mêmes techniques culturales. Le paysan était très présent dans sa parcelle, qui a été désherbée précocement et a reçu les doses d'engrais conseillées.

Les résultats suivants ont été enregistrés :

Mesure	Bassin r4-2g très touché		Bassin r4-3g+3d touché		Bassin r4-1g+1d moins touché		Moyenne des bassins	
	zone saine	dégâts	zone saine	dégâts	zone saine	dégâts	zone saine	dégâts
Hauteur	95	62	99	62	96	68	97	64
Panic./m ²	325	139	416	121	398	172	380	144
Grains /m ²	23 800	7 500	24 900	8 200	24 700	14 300	24 600	10 100
Pds 1000 g	28,2	23,9	28,1	25,7	27,9	27,3	28,1	25,6
Rendement	6,7	1,8	7,0	2,1	6,9	3,9	6,9	2,6

Ces chiffres situent la gravité technique et économique du phénomène : le rendement obtenu par le paysan sur les parties non atteintes frôle les 7 t/ha, ce qui témoigne de sa technicité et des intrants investis (bien que ce soit sa première campagne en zone réaménagée) ; sur les parties atteintes, la production n'est que de 2,5 t/ha, et de moins de 2,0 t/ha dans certains bassins. Cette baisse de rendement s'explique par une croissance beaucoup plus faible des plantes (hauteur réduite de 1 m à 0,6 m) et par un tallage limité entraînant un faible nombre de panicules (140 /m² au lieu de 380) ; même le poids de mille grains, la composante souvent la moins variable du rendement du riz, est touchée (25,6 g au lieu de 28,1 g).

La gravité du phénomène ainsi illustrée, il faudrait, en attendant que des solutions durables puissent être trouvées, que les attributions de terre tiennent compte de ce problème : on pourrait par exemple avoir une redevance réduite ou nulle sur ces zones pour les paysans qui accepteraient de faire un investissement dans le planage et le cloisonnement de ces parcelles, et voudraient bien prendre le risque d'y cultiver en dépit des conséquences possible d'un problème d'irrigation.

Les excellents rendements obtenus par le paysan dans les parties les moins touchées des bassins concernés (en général les zones basses), montrent que ces zones ne sont pas totalement stériles, et qu'à la condition expresse de pouvoir y maintenir une lame d'eau en permanence, elles sont tout à fait cultivables.

4.2. Essais et synthèses confiés à l'I.E.R.- Kogoni

Une convention (n° 10) avait été passée pour l'hivernage 1990 entre l'Office du Niger/Projet Retail et l'I.E.R./Station de Kogoni. Cette convention portait sur l'amélioration variétale, l'étude de la fertilisation, le suivi phytosanitaire et entomologique. Pour chaque volet, la convention prévoyait des essais ou des suivis à mener au cours de la campagne, et la rédaction d'une synthèse détaillée des acquis de la recherche sur le thème considéré.

Les éléments qui suivent sont repris dans le rapport de cette convention (I.E.R., 1991), avec quelques difficultés vu la mauvaise qualité technique des copies de rapport adressées au Projet ; celui-ci, étant le client, devrait exiger la fourniture d'un original d'une qualité technique irréprochable, permettant ensuite une multiplication pour les divers services de l'O.N. intéressés.

4.2.1. Amélioration variétale

Essais de l'hivernage 1990

Deux dates de semis étaient retenues, début juillet et mi-août, pour des variétés à cycle moyen (1ère date) et à cycle court (2ème date).

Une inondation des essais, installés au N1-6g, a perturbé leur croissance, et a entraîné de faibles rendements et une forte hétérogénéité dans les deux essais. Ce problème pose encore la question du choix du site pour conduire de tels essais, les parcelles du N1-6g étant très défavorables du fait de leur topographie et de la présence sur le même drain tertiaire de nombreux exploitants double-actifs et non résidants n'entretenant pas le réseau. Il faudrait envisager soit de louer à un paysan une parcelle en position topographique et "sociale" plus favorable, soit de réserver des parcelles d'essai dans le futur réaménagement Retail III. La solution du pompage pour faciliter la vidange des parcelles du N1-6g n'a pas été très efficace, à cause de nombreux problèmes mécaniques.

Pour la première date de semis, début juillet, les variétés qui semblent s'être le mieux comportées sont 40-1644-227, 199 70, Jaya, ITA 123 et Bouaké 189. Ces diverses variétés ont un cycle de 135-140 jours comme BG 90-2, sauf 199-70 qui a un cycle plus long (150-155 jours). Les niveaux de rendement atteints dans cet essai sont de l'ordre de 2,5 à 3,5 t/ha, les résultats ne sont donc pas très intéressants, et l'essai devra être repris dans un site plus favorable.

Pour la deuxième date de semis, mi-août, les rendements obtenus ne dépassent pas 2,8 t/ha pour la meilleure variété, et le coefficient de variation est très élevé ; peu de conclusions peuvent être tirées de cet essai, sinon qu'il faut le reprendre.

Synthèse des acquis :

Cette synthèse avait été omise dans le rapport initial, mais, suite à une correspondance du Projet, un rapport spécial (M.MB. Coulibaly et al., 1991) a ensuite été rédigé ; il donne une bonne idée des résultats obtenus en matière d'amélioration variétale dans les diverses conventions Projet Retail/I.E.R.- Kogoni. On peut simplement regretter qu'il ne soit pas fait référence aux résultats obtenus à Kogoni sur le même sujet.

En hivernage, "ITA 123, Bouaké 189, ITA 306 et 40-1644-227 peuvent être testées en milieu paysan à côté de BG 90-2, en système intensif. Les trois premières en zone de double-culture, la dernière seulement en simple culture eu égard à son cycle relativement long (145 jours)." BG 90-2 a un cycle d'environ 135 jours, ITA 123 un cycle de 130 jours, et Bouaké 189 et ITA 306 un cycle de 135-140 jours.

En saison sèche froide (semis de novembre), on peut noter "le bon comportement de quelques variétés telles que BG 90-2, IR 1529-680-3, IR 46, Jaya, 4456. Ces résultats sont à confirmer dans des essais avancés". Les cycles de ces différentes variétés en saison froide n'ont malheureusement pas été donnés dans cette synthèse. Les auteurs recommandent un semis précoce, dans la première quinzaine de novembre.

En saison-sèche chaude (semis de février), "par rapport au témoin China 988, quelques nouvelles variétés se sont montrées assez productives. Il s'agit de TN 1, IR 1561-228-A, Aïwu, I.K.P. et B 733 C." Les cycles de ces variétés pour cette saison sont de 115 jours pour IR 1561, 120-125 jours pour TN 1, Aïwu et I.K.P. ; le cycle de B 733 C n'a pas été donné dans la synthèse. Compte tenu de son cycle, IR 1561 serait très intéressante ; TN 1 a un cycle un peu plus long, mais une très bonne productivité ; quant à I.K.P. (I Kong Pao), la couleur rougeâtre de ses grains la fait rejeter par les paysans malgré son fort potentiel de rendement.

Dans l'ensemble, des résultats intéressants ont été obtenus dans ces essais variétaux ; en hivernage, on peut ainsi diversifier le choix proposé aux paysans ; en saison sèche, froide et chaude, des variétés plus adaptées aux contraintes de ces saisons peuvent être aussi proposées. Il reste à effectuer des essais chez les paysans. Il serait souhaitable que, dans l'avenir, les premiers essais en milieu paysan, où 3 à 5 variétés sont en comparaison chez un petit nombre d'agriculteurs, soient aussi effectués par les chercheurs de Kogoni, et que l'équipe R-D du Projet ne s'occupe que des derniers tests variétaux, lorsqu'il s'agit de voir le comportement d'une ou deux variétés seulement chez un grand nombre de riziculteurs ; ces tests sont alors conduits en collaboration avec l'équipe des conseillers agricoles, ce qui assure un début de vulgarisation pour les variétés les plus performantes.

4.2.2. Fertilisation

Essais de l'hivernage 1990 :

La convention prévoyait des essais au laboratoire et des suivis au champ sur les carences et l'alcalinisation, ainsi que des essais sur la fertilisation azotée.

Essais carences au laboratoire :

Un essai en pot a été conduit à Kogoni avec des sols *Danga* et *Moursi* prélevés au Projet Retail dans des zones ayant présenté des troubles de croissance la campagne précédente. Il visait à comparer différentes fumures (sulfate de zinc, sulfate d'ammoniaque, engrais Zn + Mn + Cu, fumier) et deux modes d'arrosage (inondation permanente et assecs périodiques).

Les sols concernés ont un pH de 8,4 (*Danga*) et de 7,9 (*Moursi*). Les teneurs en différents éléments ont été données dans le rapport, mais aucune analyse concernant le zinc, le manganèse et le cuivre ne semble avoir été faite, alors que ces éléments sont testés.

Aucune interprétation acceptable de cet essai n'a été faite par les chercheurs responsables. Les nombreuses analyses de sol et mesures de pH, fort coûteuses (1 million de F CFA au total pour le volet fertilisation), ne donnent lieu qu'à un report dans des tableaux illisibles, sans aucun commentaire, moyenne ou graphique pour les discuter. L'auteur se borne à constater que la végétation a été très mauvaise, et que cela est lié aux caractéristiques physico-chimiques des sols, sans préciser lesquelles et pourquoi.

Avec le sol *Moursi*, on note seulement une mortalité très élevée des plants. Ce qui prouve que les traitements testés ne constituent pas une réponse appropriée au problème. Avec le sol *Danga*, on note un effet positif des différentes fertilisations sur le tallage, le sulfate d'ammoniaque et le sulfate de zinc semblant les plus efficaces, ce qui rejoint nos observations au champ (cf. essai zinc du Projet), mais il n'y a aucun effet sur les autres composantes, et la végétation est restée mauvaise, ce qui montre que là-aussi les traitements testés ne sont pas satisfaisants.

Le rapport devrait être repris pour mieux utiliser les données disponibles. Les données de base n'ont d'ailleurs pas toutes été jointes au rapport, contrairement aux termes de la convention.

Suivi des carences au champs :

20 parcelles paysannes devaient être suivies en détail, et de nombreuses analyses de sols et plantes (cf. coût *supra*) devaient être effectuées. **Aucun résultat concernant ces suivis ne figure dans le rapport.**

Le Projet n'a pas non plus, à notre connaissance, reçu copie des suivis effectués par l'I.E.R. en collaboration avec le Projet Arpon et le Laboratoire des Sols de Sotuba en hivernage 1990, alors que plusieurs points de suivi sont implantés dans la zone du Projet (au N1, au N4 et au N9) et qu'il était explicitement fait référence à ces essais dans la convention.

Fertilisation azotée :

La réponse à l'urée de BG 90-2 et de Jaya a été étudiée au N1-6g. 4 niveaux d'azote étaient testés (0, 50, 100 et 150 N/ha).

Aucune des données de base de cet essai n'a été fournie, contrairement aux termes de la convention. Seul le tableau d'analyse de variance figure dans le rapport, avec un commentaire.

Les résultats montrent un meilleur rendement pour BG 90-2, mais un plus grand nombre de panicules et un poids de paille plus important pour Jaya.

La réponse à la dose d'azote est nette, surtout entre 0 et 50 N (soit 0 et 125 kg/ha d'urée).

Les courbes de réponse à N ont été tracées dans le rapport pour les deux variétés, pour le rendement et le poids de paille, mais les chiffres correspondants ne figurent dans aucun tableau, ni en annexe ni dans le texte (le tableau en annexe ne permet de lire que la moyenne des deux variétés).

Les analyses de sol effectuées pour cet essai ont donné lieu à un commentaire qui met en avant le faible niveau organique du terrain considéré, sa faible teneur en P assimilable et en azote. Le taux de saturation est très élevé. Les données de base de ces analyses figurent en annexe du rapport (à l'exception du pH), mais sont illisibles.

Synthèse des acquis :

La "synthèse" rédigée tient en une demi-page, et est notoirement insuffisante. Aucun chiffre précis, aucune référence bibliographique n'est fournie. Il n'est fait allusion qu'aux essais conduits les années précédentes en zone Retail, mais aucunement aux essais conduits à Kogoni sur le sujet, même pour les essais en pots financés par le Projet. Malgré une correspondance du Projet, les chercheurs responsables ont considéré leur travail suffisant.

Cette synthèse peut être considérée comme inexistante, un travail réel et sérieux de synthèse sur la fertilisation reste à faire.

On peut aussi noter que, alors que le Projet Retail et la Zone de Niono sont des partenaires privilégiés de la station de Kogoni, les rapports concernant les essais sur le phosphore conduits sur financement IMPHOS/I.E.R. pendant trois années (de 1988 à 1990), dans la zone de Niono, ne leur ont pas été communiqués, sauf en première année (1988). Il en est souvent de même pour les rapports de campagne des essais conduits à Kogoni.

La collaboration avec ce volet devrait donc être entièrement revue : la priorité est, outre la reprise et le complément du rapport n° 10, que l'O.N. puisse disposer d'un rapport de synthèse clair et précis sur le sujet de la fertilisation. "Ce rapport devra prendre en compte tous les résultats susceptibles d'intéresser l'intensification : fertilisation pour les variétés intensives, pour les différentes saisons, la simple et la double culture. Problèmes de carence, d'alcalinisation, etc. En annexe figureront des détails sur les essais de référence, et une bibliographie précise des rapports où sont consignés les essais pris en compte." (Convention n°10).

A partir de là, il faudra revoir les protocoles pour les essais n'ayant pas donné des résultats clairs, et rediscuter les modalités des essais en milieu paysan, indispensables pour cette équipe car les conditions de la station sont souvent trop éloignées de celles, très diverses, des parcelles paysannes (carences, alcalinisation, phosphore ; simple et double cultures ; différents types de sols ; etc.)

4.2.3. Défense des cultures

Suivis d'hivernage 1990 :

La convention prévoyait le suivi d'une quinzaine de points (répartis entre simple-culture, double culture et zone non réaménagée), pour l'entomologie et la phytopathologie, ainsi que des interventions éventuelles en cas de problèmes graves en dehors des points suivis. Un piège lumineux a de plus été installé au N1-6g pour mieux suivre les populations.

Entomologie : BG 90-2 a été attaquée par les foreurs à tous les stades du riz, les infestations étant croissantes du tallage à la maturité. Les attaques sont plus fortes en zone de double-culture. Le taux d'attaque est de 7 % en zone réaménagée. En zone non réaménagée, le taux d'attaque n'est que de 1 %, et la variété Gambiaka est la moins attaquée ; BH-2 a été attaquée, moins fortement cependant que BG 90-2. Les foreurs sont des *Chilo zacconius* et des *Maliarpha separatella* ; *Chilo* est majoritaire au tallage, *Maliarpha* à partir de l'épiaison. Le piégeage au N1-6g montre deux périodes de vol principales pour *Chilo zacconius*, *Maliarpha separatella* et *Scirpophaga subumbrosa* : de mi-octobre à mi-novembre pour *Maliarpha* et *Scirpophaga*, de mi-novembre à mi-décembre pour *Chilo*.

Des renseignements très intéressants ont donc été fournis par ce volet, et bien que les dégâts soient relativement faibles, il nous paraît indispensable de continuer ces suivis, en particulier du fait des infestations plus fortes signalées en zone de double-culture, qui sont inquiétantes pour l'avenir.

Les données de base ont dans l'ensemble été fournies (sauf les chiffres des comptages des captures, mais un graphe a été joint), elles sont malheureusement souvent illisibles ...

Phytopathologie : "La pyriculariose foliaire a été observée sporadiquement sur la variété BH 2 au stade tallage, en zone réaménagée¹. La pourriture des gaines est faiblement apparue sur BG 90-2 au stade épiaison-floraison au N1 et au N10."

Le rapport sur la phytopathologie, quoique très succinct (15 lignes), est donc intéressant, et ces travaux méritent d'être poursuivis pour surveiller l'évolution des maladies présentes.

Aucune donnée de base sur les 15 points suivis n'a été fournie par ce volet.

¹ Cette information est à confirmer, BH 2 étant très rare en zone réaménagée.

Synthèse des acquis :

Aucune synthèse n'a été fournie par les chercheurs de la défense des cultures. Des suivis réguliers sont pourtant effectués par la station de Kogoni depuis des années. Une correspondance adressée par le Projet à la station à ce sujet n'a pas eu de suite significative.

Bien que les dégâts d'insectes et de maladies ne présentent aucune gravité actuelle, il faut absolument continuer les suivis pour pouvoir parer à une éventuelle extension des problèmes déjà présents. Il faudrait cependant que les chercheurs de ce volet élaborent une synthèse des résultats disponibles (+ complément du rapport sur l'hivernage 1990 pour certaines parties). Bien qu'un suivi général des parcelles de l'O.N. soit effectué par l'I.E.R., l'expérience montre que, si l'on veut des résultats précis sur la zone du Projet, il est nécessaire de prévoir une convention spéciale.

5. Evaluation des essais mis en place en contre-saison 1991 et hivernage 1991.

5.1. Essais conduits par l'équipe Retail

Essai variétés x dates : L'équipe R-D a conduit en contre-saison un essai très intéressant sur le cycles de différentes variétés en fonction de la date de semis. Initié par l'expert R-D avant son départ, cet essai aurait dû être suivi par l'I.E.R., mais finalement cela n'a pu se faire. Cet essai devrait être reconduit sur plusieurs années, avec la plupart des variétés identifiées comme intéressantes dans les essais en station ou en milieu paysan ; un tel travail rentre tout à fait dans les attributions de l'I.E.R., et devrait être prévu dans la prochaine convention.

Le dépouillement complet des données de cet essai reste à faire.

Tests Phosphate avec les Paysans : ces tests ont été arrêtés, puisque suffisamment d'informations ont maintenant été recueillies au niveau du Projet : il est clair que dans l'ensemble la fertilisation phosphatée est utile dans les parcelles des paysans, sous forme de phosphate soluble type phosphate d'ammoniaque, et que par contre le P.N.T. ne présente pas une efficacité suffisante pour être conseillé, surtout sous sa forme pulvérulente, difficile d'emploi. Il appartient à l'I.E.R. de préciser les conditions dans lesquelles le P.N.T. pourrait être utilisé en riziculture à l'O.N., ainsi que les doses de phosphate soluble à utiliser selon les sols, l'intensité culturale, et le niveau de rendement visé.

Tests variétaux avec les paysans : En contre-saison 1991, des tests comparant China avec IR 1561 et TN 1 ont été conduits avec les agriculteurs. Ces tests ont été suivis en détail, et des sondages ont été effectués. Les résultats ne sont pas encore analysés.

Pendant la contre-saison, de nombreux paysans ont aussi cultivé d'autres variétés que China, en dehors des tests, et souvent à l'initiative du Secteur Sahel, qui ne pouvait fournir des semences de China à tout le monde (à la zone de double-culture de Retail I est venue s'ajouter celle de Retail II, plus une forte demande de la zone non-réaménagée pour la contre-saison). Ont en particulier été cultivées les variétés IR 1561, TN 1, Habiganj, IET 2885 1911, B 22 et BG 90-2 (en saison froide pour cette dernière), ainsi que certaines variétés photosensibles (qui n'ont pas épié, et ont été utilisées comme fourrage). Il n'y a malheureusement pas eu de suivi de ces expériences en vraie grandeur ; il est cependant encore possible d'avoir des résultats, et il a été conseillé à l'équipe du Projet de faire des enquêtes auprès des paysans pour avoir leur avis sur les qualités et les défauts des nouvelles variétés. Il doit aussi être possible de séparer dans les données du Suivi-Evaluation les sondages de rendement selon les variétés.

En hivernage, l'équipe R-D du Secteur Sahel a appuyé celle du Secteur Niono pour que les tests variétaux puissent être conduits dans les deux secteurs. Jaya, ITA 123, Bouaké 189 et 44-1644 sont en test (seule Jaya est testée au secteur Niono). Ces tests devraient donner des résultats intéressants, pour confirmer ou infirmer les observations faites par l'I.E.R. au N1-6g. Il ne faut pas oublier, comme en contre-saison, de suivre les "auto-expérimentations" des paysans, toujours assez nombreuses en matière variétale ; le minimum à faire est de recenser ces tests spontanés et d'effectuer des enquêtes d'évaluation avec les paysans concernés ; si les moyens le permettent, il serait très intéressant de faire aussi des sondages dans ces parcelles (il faudrait alors recruter 1 ou 2 temporaires au moment de la récolte, sur le budget R-D). Noter lors des enquêtes la date de semis, celle de récolte, et l'origine des semences.

Essai sur le pH en pépinière : un essai en station a été conduit en saison sèche pour voir l'effet de différents types de fertilisation sur le pH du sol et sur la végétation. Cet essai fait suite aux divers essais menés sur le sujet les campagnes précédentes. Les résultats sont disponibles, mais ne sont pas encore analysés.

Sur ce thème, le Projet devrait à l'avenir de moins en moins conduire des essais lui-même en station, mais plutôt les confier à l'I.E.R. ; cela demandera cependant une présence plus fréquente des chercheurs de l'équipe de fertilisation à Niono, et plus de soin pour la rédaction des rapports. Il est de toute façon capital que des recherches continuent sur le thème des carences et de l'alcalinisation, car les paysans ont besoin de solutions urgentes à leur problème au champ et en pépinière (type "sulfate de zinc", identifié par le projet). Cela n'exclut pas, bien au contraire, que la recherche travaille aussi sur une compréhension plus fondamentale du phénomène et étudie des solutions à plus long terme comme le drainage profond ou des amendements "massifs" (gypse ou autre).

Test des motoculteurs avec les paysans : En 1990, des essais de motoculteurs ont été faits en régie, à la ferme semencière de l'O.N., par le Projet Retail, le Projet Arpon et la STAM, sous la supervision de la D.M.A. (Division du Machinisme Agricole du Génie Rural) ; des tests en milieu paysan devaient suivre, mais ils ont été bloqués dans l'attente du rapport de la D.M.A. et de son "feu vert" pour de tels essais ; un an plus tard, aucun rapport n'est parvenu. L'équipe du Projet a alors décidé de continuer seule le travail d'expérimentation, en passant aux tests en milieu paysan (des volontaires ont été identifiés) ; cette action n'a malheureusement pas pu démarrer, pour cause de désaccord financier entre la STAM et le Projet au sujet des modalités d'utilisation des matériels ; il est regrettable qu'un programme aussi important ait été bloqué pour de telles raisons, et un arbitrage de la Direction Générale devrait être demandé ; au besoin, il faudra que le Projet acquiert lui-même des matériels de diverses origines, et loue les services d'un mécanicien pour suivre les machines pendant la durée de ces tests. Le motoculteur Staub acquis d'occasion par le Projet devrait être remplacé par un modèle neuf et plus récent pour que ces tests soient vraiment intéressants, car le matériel actuel connaît de nombreux problèmes mécaniques, en particulier au niveau des joints.

Au cours de la mission, des demandes très précises de paysans pour essayer des motoculteurs ou des tracteurs nous ont été faites. Il était trop tard pour entreprendre des actions sérieuses en la matière en hivernage 1991, mais il faudrait que ce programme soit effectif en contre-saison 1992, c'est à dire à partir de janvier prochain. A coté des motoculteurs, qui posent toujours beaucoup de problèmes de maintenance et de conduite en rizières, il serait intéressant de tester des micro-tracteurs spécialement étudiés pour la riziculture ; la taille actuelle des parcelles ne permet pas en effet d'envisager une motorisation plus grosse à court terme.

Autres aspects de la mécanisation : Les tests de divers matériels de culture attelée effectués les campagnes précédentes n'ont pas connu de suite. Il y a pourtant un besoin de trouver des matériels faisant un travail respectant mieux le planage que la charrue non réversible. Les tests de matériels devraient donc continuer, en particulier avec la charrue réversible "japonaise" qu'il était prévu de tester largement en milieu paysan.

Pour ces différents aspects, matériels de traction animale et petite motorisation en riziculture, il pourrait être très utile de faire appel à une mission d'un spécialiste, qui pourrait faire le bilan des actions entreprises, avec l'équipe du Projet mais aussi la STAM et le Projet Arpon, et conseiller l'introduction de nouveaux matériels¹.

Des contacts ont été pris par l'équipe du Projet avec une école d'agriculture française (Nozay, en Loire-Atlantique), spécialisée dans le machinisme, pour l'adaptation de petites botteleuses à poste fixe ; il y a en effet une demande des paysans pour botteler de la paille, mais les matériels existants sont peu adaptés : on trouve en général des ramasseuses-presses étudiées pour travailler en ramassage d'andains, qui demandent une puissance relativement forte (tracteur de 60 cv minimum). Des matériels adaptés pourraient aussi exister au Brésil.

Suivis de 20 familles en contre-saison et en hivernage 1991 : Des données sur les itinéraires techniques ont été recueillies, mais ne sont pas dépouillées. En contre-saison, des sondages ont été effectués. En hivernage, un suivi de temps de travaux a été conduit par deux stagiaires du C.T.A. de Bamako, malheureusement ils quitteront Niono bien avant la fin des récoltes, et ne pourront donc avoir des renseignements complets que sur les parcelles récoltées les premières. Nous leur avons donc conseillé de focaliser leur analyse sur ces parcelles. A leur départ, pour que l'information recueillie ne soit pas perdue, les suivis devraient être continués pendant 2 mois par l'équipe du Projet.

Pour compléter les suivis effectués sur les cultures pluviales, il serait intéressant de contacter le Service de l'Agriculture et la Direction Régionale de la Statistique pour avoir les résultats des sondages de rendement effectués autour de Niono.

Suivi des consommations en eau et expérimentation hydraulique : Les données des suivis de consommation en eau par arroseur de l'hivernage 1990 ont été toutes analysées par un jeune diplômé, sur la zone Retail I ; il nous semble cependant dommage que ce travail n'ait pas été effectué, alors que les données ont été recueillies, pour la zone nouvellement réaménagée de Retail II ; ce travail serait à effectuer rapidement, dans la mesure des moyens humains disponibles. Il faudra être prudent dans l'interprétation de ces données et dans les comparaisons avec Retail I, car la date de mise en eau a été beaucoup plus tardive ; cette analyse sera cependant intéressante, en particulier par rapport à l'expérience de limitation des consommations en eau (cf. infra), pour avoir des références avant modification. Il faudra aussi vérifier la pertinence des données pour la période de l'hivernage 1990 pendant laquelle une baisse du niveau du Fala de Molodo a entraîné de grosses difficultés d'irrigation dans la zone Retail II : un module peut être enregistré ouvert à 60 l/s, mais ne débiter que 10 l/s ou même 0 l/s si le plan d'eau est insuffisant en amont.

En contre-saison 1991, les suivis ont porté sur Retail I et Retail II, et toutes les données ont été analysées.

¹ De tels spécialistes existent au CEEMAT/CIRAD.

En hivernage 1991, les suivis se poursuivent. De plus a été mise en place une expérience de limitation du débit des prises de rigole ; en effet, sur certains arroseurs, de gros problèmes de tour d'eau se posent, et, pour tenter de les contourner, une limitation des débits de prise de rigole à 10 l/s (au lieu de 20 l/s) est testée, ce qui permet d'avoir deux fois plus de vannettes ouvertes en même temps sur l'arroseur. Les 3 arroseurs en test ont été choisis au vu des problèmes rencontrés l'année précédente ; 2 arroseurs témoins sont aussi suivis. Le choix des témoins est cependant discutable, puisqu'il ne s'est pas basé sur l'analyse des consommations en eau de l'hivernage précédant, et qu'il n'y a pas d'arroseur en béton dans les témoins, alors que les arroseurs en test sont en terre pour deux d'entre eux et en béton pour le troisième ; il faut aussi noter que les témoins sont situés sur le distributeur, qui connaît de très fortes variations de niveau à cause de problèmes de gestion des vannes¹, alors que les arroseurs modifiés sont placés sur un partiteur, et à une cote plus basse. La comparaison arroseurs en test / témoins devra donc être prudente. Il faudra surtout ne pas oublier de compléter les relevés hydrauliques par des enquêtes d'opinion auprès des chefs d'arroseurs et des autres paysans.

Le contrat du jeune diplômé chargé de ces études s'arrête le 15 octobre, il est impératif qu'il soit prolongé pour terminer la campagne d'hivernage. Cet agent, ancien stagiaire du Projet, dispose maintenant d'une bonne expérience dans le suivi de la gestion de l'eau, et il serait intéressant de pouvoir pérenniser son action au sein du Projet.

¹ Bien que cela ne rentre pas directement dans le cadre de notre mission, ces problèmes de cote insuffisante du distributeur nous ont été plusieurs fois signalés, et nous les avons nous-même constatés. Ils se produisent surtout en fin de nuit/début de matinée, et seraient liés à une mauvaise application des consignes par les éclusiers : ceux-ci abandonneraient leur poste plus tôt que prévu le soir, et, pour ne pas risquer un débordement pendant la nuit, réduiraient le débit des vannes, ce qui entraînerait la chute du plan d'eau constatée. Ce problème doit être de toute façon tiré au clair, car il remet en cause les principes de gestion de l'eau dans la zone réaménagée, basés sur une irrigation continue.

5.2. Essais effectués par l'I.E.R.- Kogoni pour le Projet

En contre-saison, une nouvelle convention (n° 12) a été établie. Les essais conduits portent sur les variétés et le comportement du blé (il s'agit d'un nouvel essai, lancé en novembre 1990), sur les variétés de riz pour la contre-saison froide et la contre-saison chaude (4 dates de semis), sur la réponse de China 988 et IR 1561 à la fumure azotée, sur la fumure phosphatée (un essai chez deux paysans, sur *Danga* et sur *Moursi*) et sur l'étude en pots des carences. Cette convention prévoit la rédaction de synthèses des acquis concernant la contre saison. Il est dommage qu'aucune action de suivi et d'expérimentation au champ n'ait pu être effectuée sur le thème des carences et de l'alcalinisation.

Le rapport sur ces expérimentations de contre-saison n'était pas disponible lors de la mission, il devait être fourni par l'I.E.R. le 15 août. Le Projet devra être vigilant sur la qualité des compte-rendus d'essais et des synthèses.

En hivernage, une autre convention (n° 13) était en cours de signature entre le Projet et l'I.E.R.- Kogoni, durant la mission ; cette convention a été rédigée à la hâte, et la présentation des essais qui y est faite se résume parfois à un devis, sauf pour l'amélioration variétale, pour laquelle les chercheurs ont joint un protocole détaillé. Les essais, en cours d'installation, ou qui devraient l'être, portent sur les variétés de riz (3 dates de semis, début juillet, deuxième décennie de juillet, et 3 jours après la 2ème date), le phosphore (reconduction des essais de la contre-saison 1991, et installation des mêmes essais en zone de simple-culture) et la réponse à l'azote (2 variétés).

Lors de notre mission, il était trop tard pour modifier cette convention, cependant elle aurait pu être améliorée, et nos suggestions pourraient être prises en considération pour les prochaines campagnes, pour lesquelles les conventions devraient être élaborées beaucoup plus tôt. Il nous paraît en effet dommage de n'avoir, comme en contre-saison, aucun essai, aucun suivi, sur le thème des carences et de l'alcalinisation ; ce point devra être revu avec les chercheurs concernés, dans la mesure cependant où les rapports précédents seront repris et complétés. Il est également regrettable d'avoir abandonné tout suivi entomologique et phytosanitaire : comme nous l'avons déjà signalé plus haut, le suivi général dans le cadre de l'O.N. est insuffisant, et dans une zone test comme le Projet Retail, très en avance en matière d'intensification, il faut être prudent et surveiller régulièrement ces aspects. Il faut également signaler que l'éloignement de la station de Kogoni pose de gros problèmes pour l'installation des essais : pendant notre mission, un des paysans accueillant un essai phosphore était bloqué dans ses travaux de repiquage par l'absence prolongée de l'équipe "fertilisation". Enfin, en ce qui concerne l'essai variétal riz, nous regrettons qu'il n'y ait pas de date de semis tardive, en août ; les dates adoptées mériteraient en fait d'être beaucoup plus étalées, de fin mai - début juin (situation des parcelles les plus précoces de simple-culture) à mi-août (situation des parcelles les plus tardives de double-culture)

Il faut enfin noter que les travaux actuellement menés en riziculture irriguée par l'I.E.R. concernent très peu les techniques culturales (travail du sol, désherbage, mode d'implantation, techniques de récolte et post-récolte). Ces aspects, très importants pour l'intensification, mériteraient d'être développés dans l'avenir.

5.3. Point sur les données alcalinisation-sodisation disponibles

Un point particulier sur ces données a été demandé dans les termes de références. Il ne nous est cependant pas possible de faire, dans le cadre de cette mission aux objectifs très large, une synthèse de tous les résultats disponibles ; nous donnons donc, comme demandé, un simple point sur les travaux menés.

- **Au niveau des essais et suivis conduits par le Projet lui-même, plusieurs types d'actions ont été entreprises :**

Une étude pédologique simplifiée a été réalisée dans la zone Retail I, avec analyses de sols sur 150 points à 3 profondeurs. Cette étude permet en particulier de disposer de pH, C.E., teneurs en Ca et en Zn, pour de nombreuses parcelles de Retail I. L'étude n'a pas été poursuivie plus avant compte tenu du lancement par l'O.N. d'une grosse étude pédologique financée par la Banque mondiale (*cf. infra*).

Le Projet a ensuite effectué un certain nombre d'analyses foliaires, qui ont permis de détecter que dans les parcelles à accident de végétation type syndrome de rabougrissement-dépérissement, une carence en zinc était en cause. La carence serait due à la fois à un faible niveau de teneur en zinc du sol, et à un blocage lié à un pH élevé.

Des suivis de parcelles de *Seno* où l'alcalinisation se traduit par la présence de salants et une disparition de la végétation ont également été effectués (*cf. § 4.1.6.*) ; ces suivis ont permis de préciser les gammes de pH et de C.E. rencontrées dans ces zones, et les niveaux de rendement qui y sont obtenus.

Des essais en régie et en milieu paysan ont permis de tester l'efficacité de diverses formes de fertilisation ; dans les zones carencées, l'apport de sulfate de zinc a montré une bonne efficacité, et cette fumure a été conseillée aux paysans. Les essais les plus récents ont cependant montré qu'il fallait continuer des recherches fondamentales sur ce sujet, car beaucoup d'autres engrais ont une action positive. Ces recherches sont du ressort de l'I.E.R..

- **Conventions Projet Retail / I.E.R.**

Plusieurs conventions ont été passées entre le Projet et l'I.E.R. pour l'étude des carences et des problèmes d'alcalinisation-sodisation.

Des essais en pots ont été effectués à Sotuba et Kogoni. Certains éléments sur la réponse au zinc ont été fournis dans ces essais, mais dans l'ensemble les conditions, d'hydromorphie en particulier, semblent trop éloignées de la réalité des parcelles pour que des résultats intéressants puissent être obtenus.

Les suivis au champ effectués n'ont pas été en général assez précis pour fournir des éléments nouveaux. Pour certains de ces suivis, les rapports manquent encore.

Les essais conduits en milieu paysan ont confirmé l'efficacité du sulfate de zinc déjà testé par le Projet. Mais ils n'ont pas été conduits de façon suffisamment précise pour apporter des compléments d'information plus fondamentaux sur le phénomène.

En 1990 et 1991, deux conventions ont été passées avec l'I.E.R. pour caractériser en détail les zones sur lesquelles pourrait être installé un test de drainage profond pour lutter contre l'alcalinisation et la sodisation. Suite à des travaux d'identification préliminaires menés par l'équipe du Projet Retail et l'ingénieur conseil chargé du contrôle des travaux de réaménagement, une mission de R. Bertrand de l'IRAT-CIRAD, ainsi que de B. Keita de l'I.E.R., a été demandée ; Les conventions n° 9 et 11 passées avec l'I.E.R. portaient sur la réalisation d'analyses de sol sur respectivement 500 et 30 échantillons, mais aucun résultat n'a pour l'instant été fourni au Projet, à l'exception de cartes de pH situées en annexe du projet de Test de Drainage Profond et qui sont inutilisables telles quelles. Le Projet Retail devait recevoir, depuis septembre 1990 pour l'étude n° 9, des rapports, accompagnés de cartes et de la totalité des données de base des analyses effectuées.

• **Autres études effectuées par l'I.E.R. :**

L'étude pédologique financée par la Banque mondiale a été exécutée par l'I.E.R. avec l'appui de l'IRAT-CIRAD. Cette étude a permis d'obtenir une carte géo-morphologique, qui est déjà utile pour un certain nombre d'aspects (en particulier les problèmes de drainage), mais le Projet aurait besoin des résultats des autres volets de cette étude dès qu'ils seront disponibles ; il faudra en particulier que le Projet puisse obtenir toutes les données de base (profils, analyses de sol, etc.) pour le secteur Sahel, de façon à pouvoir les utiliser pour la mise en place pratique de tests sur l'alcalinisation-sodisation.

Des études portant en particulier sur le suivi des nappes ont été effectuées par l'I.E.R.-Kogoni, le laboratoire des sols (I.E.R.) de Sotuba et le Projet Arpon dans un certain nombre de sites de l'Office du Niger. Certains de ces sites ont été choisis en accord avec le Projet Retail, et concernent le Secteur Sahel (villages de Sassa-Godji et de Tissana pour les rizières, Niono-Coloni pour le maraîchage). Un rapport (N'Diaye M.K. et al., 1990) a été rédigé pour les suivis effectués en 1989, il fournit des éléments quantitatifs sur l'importance du phénomène d'alcalinisation/sodisation et sur sa caractérisation ; il indique également que les mouvements d'eau latéraux sont négligeables, et que la situation est plus favorable dans les zones réaménagées où existe un meilleur contrôle de l'eau, bien que la nappe phréatique descende en fait relativement peu ; le cas des parcelles maraîchères est un des plus défavorable, à cause de la méthode d'irrigation.

Une synthèse des données sur les analyses de sol à l'O.N. et la fertilité des sols a été réalisée par l'I.E.R. (Veldkamp W.J. et Traoré A., 1990). Elle fournit des renseignements sur les caractéristiques principales des sols ; un deuxième tome est prévu pour les teneurs en Ca et en Zn des sols, les pH et les C.E.

• **Etudes menées par la D.R.D.-O.N.**

La D.R.D. était en général associée à toutes les études précédentes. Elle a aussi mené des travaux spécifiques sur le problème, comme par exemple des **essais d'élimination de la salinité de surface** par une alternance de cycles d'irrigation / puddlage / drainage, qui a donné des résultats prometteurs. Sur la base de ces résultats, des essais similaires devraient être repris par l'I.E.R..

Des études assez nombreuses ont donc été faites, mais tous les résultats ne sont pas encore disponibles. Les travaux qu'il nous semble nécessaire de réaliser sur ce thème relèvent maintenant de 3 types d'actions :

- des suivis de parcelles paysannes non modifiées, à poursuivre pour évaluer mieux l'importance et la caractérisation du phénomène, et suivre son évolution.
- des essais en pot, en station et en parcelles paysannes contrôlées, ainsi que des tests en milieu paysan pour évaluer l'efficacité de solutions "légères" comme l'apport de sulfate de zinc, de matière organique ou d'autres fumures, ou l'effet de techniques culturales comme le puddlage¹.
- des essais "lourds" du type du Test de Drainage Profond, pour lequel le Projet a financé les études préliminaires à Tissana.

Il est important que ces travaux se préoccupent de l'ensemble du phénomène, et non seulement de son expression la plus spectaculaire, les salants en zone de *Seno*. En particulier, les problèmes de carence sur *Moursi* sont bien à inclure dans ces études.

Il pourrait être demandé à l'I.E.R de réaliser une synthèse précise, documentée, avec références bibliographiques et chiffres à l'appui, des connaissances exactes acquises ; ce travail semble malheureusement peu susceptible d'être réalisé par la seule équipe de Kogoni, il faudra probablement aussi faire appel à l'équipe A.G.P. de Sotuba (Laboratoire des Sols compris) et à l'IRAT pour l'épauler.

¹ Pratiquement aucun travail n'est effectué actuellement par l'I.E.R. en matière de techniques culturales en riziculture intensive, qu'il s'agisse des problèmes de travail du sol, d'implantation, ou de désherbage. C'est un manque qu'il faudrait combler.

5.4. Tests sur les fourrages

Une première convention avait été passée avec la station du Sahel en 1990 ; dans ce cadre, des parcelles de ligneux fourragers (*Gliricidia sepium* et *Leucaena leucocephala*) ont été installées sur 1,2 ha dans une zone haute non irrigable de Niono-Coloni (au N1-2D-3g) et une petite parcelle (0,5 ha) de bourgou (*Echinochloa stagnina*) a été installée dans le même village, en contre-bas du partiteur N1.

Une deuxième convention devait être passée avec la station du Sahel, pour l'année 1991. Au démarrage de notre mission, cette convention n'était toujours pas en place, or il était à cette époque déjà beaucoup trop tard pour implanter un certain nombre d'espèces. Le contenu de cette convention a donc été revu avec notre concours.

- Le protocole de suivi de l'alimentation des animaux avec les fourrages ligneux à Niono-Coloni a été beaucoup simplifié : il ne nous semble pas souhaitable de conduire en milieu paysan des tests d'affouragement nécessitant la présence journalière d'un technicien pour peser les fourrages et les animaux ; de tels travaux doivent d'abord être réalisés en station. De nombreux résultats existent d'ailleurs à la station du Sahel sur les fourrages irrigués et l'alimentation des animaux ; comme pour l'I.E.R. Kogoni, ce qui manque le plus c'est une synthèse claire et précise, à partir de laquelle les projets de développement, l'Office du Niger, les paysans, peuvent avoir une meilleure idée des potentiels techniques.

Le test d'alimentation durera 40 jours, pendant lesquels les techniciens de la station du Sahel procéderont à un élagage quotidien des arbres. Le fourrage sera transporté au village en charrette, par sac de 20 kg ; 4 familles ayant chacune 4 moutons en test recevront un sac chaque jour ; les animaux ne seront pesés qu'en début et en fin de test, et on veillera surtout à recueillir l'avis des paysans.

A la fin de cette période test, des discussions devront s'engager avec le village (le Ton Villageois ici), pour débattre de la poursuite de l'expérience : modalités de gestion de cet espace par le village, entretien, répartition des fourrages, etc.
- La bourgoutière de ce village est conservée comme pépinière pour produire des boutures pour les futures implantations.
- A Niessoumana, la culture de dolique prévue doit être abandonnée, car le semis aurait dû se faire début juillet, après un travail du sol en juin. Il en est de même pour le niébé.
- Les ligneux qui devaient être installés dans le même village auraient dû être semés début juin pour une mise en place au champ en août ; là-aussi, il vaut mieux reporter ce test à 1992 plutôt que de le faire dans de mauvaises conditions techniques.
- Pour les parcelles de *Macroptilium* prévues dans ce village, il n'y a pas de semences actuellement, des multiplications doivent être faites (cf. *infra*).

- . A Ténégué, compte-tenu du retard pris et des problèmes de semences, il faut aussi revoir le programme très en baisse. Les semences disponibles permettent de mettre en place 1 ha de *Macroptilium* dans ce village ; pour la multiplication des semences, qui y était aussi prévue, il vaut mieux qu'elle soit assurée par la station du Sahel sur ses propres terres. Le parcelle de Ténégué sera exploitée après 45 jours de croissance, en pâture directe par les boeufs. Au départ, il est prévu qu'un seul paysan exploite la parcelle, avec 5 boeufs ; ces animaux seront "pesés" en début et en fin de test ; vu l'absence de bascule déplaçable, le poids des animaux sera en fait estimé d'une part par la barymétrie, d'autre part avec le jugement d'un maquignon ou d'un boucher. Par la suite, comme à Niono-Coloni, les modalités d'utilisation de ces parcelles devront être discutées avec l'Association Villageoise.
- . Dans ce village, où une zone très vaste (environ 20 ha) a été réservée au sein du casier pour les animaux, il ne sera pas possible d'implanter à court terme des fourrages sur l'ensemble (1 ha prévu en 1991 !) ; mais, avec les pluies, on voit qu'une partie de ces zones porte déjà une végétation naturelle ; celle-ci est très hétérogène, car sur ces sols battants le ruissellement est important, et la végétation se concentre sur les zones basses. Deux actions pourraient être testées pour essayer d'augmenter la biomasse "naturelle" sur ces zones, sans apport de semences fourragères : l'irrigation périodique de ces parcelles, et leur cloisonnement pour avoir une meilleure répartition de l'eau.
- . Quel que soit le mode d'utilisation par les animaux, la biomasse produite sera estimée par la station du Sahel par pesée de placettes (mesures à étendre aux pâturages "naturels" irrigués éventuels).

Un premier bilan de cette convention 1991 devra être fait en décembre, pour que la convention 1992 puisse être préparée en même temps, et être fonctionnelle dès la contre-saison 1992, les premières implantations de fourrage pouvant se faire en février avec la remontée des températures.

Cette expérimentation fourragère est prometteuse, il y a une forte demande des paysans pour des espaces réservés aux animaux à l'intérieur du casier, mais plutôt sous forme de zone de pâturages sans intervention que de parcelles fourragères cultivées, pour l'instant. A l'issue des premières expérimentations, si les résultats techniques sont bons, il faudra rediscuter avec les villages pour étudier les modalités de gestion de parcelles-tests plus étendues et susceptibles de concerner une bonne partie des paysans. Ce test pourrait être conduit par l'A.V. ou par une autre forme d'organisation paysanne (type "association des éleveurs" par exemple). Pour certaines espèces comme le bourgou, il reste encore cependant un important travail de vérification technique à faire avant de passer à cette phase.

Les essais et tests actuellement en cours concernent essentiellement des cultures fourragères situées sur des parcelles spéciales. Le Projet s'est intéressé depuis son démarrage à la possibilité de faire aussi des cultures fourragères en rotation avec le riz. Deux problèmes importants se posent actuellement pour ce faire :

- Dans l'état actuel du drainage, il faut avoir des espèces susceptibles de supporter une asphyxie temporaire du sol, voire une inondation temporaire : en effet, si on cultive les fourrages dans la zone de double-culture, à la place d'un riz de contre-saison, les risques d'engorgement du sol, voire d'inondation, sont importants (cf. échec des tests en 1988 à Nango avec niébé et maïs). Il faudrait alors cultiver ces fourrages en zone de "simple-culture", où on ferait alors une double-culture riz-fourrage sur une partie des parcelles seulement, ce qui pose des problèmes de mise en eau et d'entretien du réseau.
- Une plante comme le *Macroptilium* est relativement tolérante aux conditions asphyxiées ; mais le coût des semences (financier ou en temps de ramassage) est très élevé, ce qui limite l'intérêt d'une seule campagne de culture pour rentabiliser cet investissement alors que la plante est pérenne.

Dans l'état actuel des connaissances disponibles au niveau de Niono, il est donc difficile d'envisager cette rotation riz/fourrages, et surtout encore plus de passer à des tests avec les paysans ; il faut d'abord que des essais soient menés en station sur ce thème (par la Station du Sahel), dans des conditions se rapprochant de celles des paysans. Des contacts pourraient être établis avec l'IEMVT-CIRAD et l'ISRA-LNERV qui ont conduit des expérimentations dans la Vallée du Fleuve Sénégal, mais avec moins de problèmes de drainage, et qui peuvent aussi avoir des informations sur ce qui se pratique dans d'autres pays. Ces contacts pourraient être établis en relation avec la Station du Sahel, qui a déjà des liaisons avec ces deux institutions.

5.5. Tests avec le Service des Eaux et Forêts

Test d'arboriculture : Ce test fait l'objet d'une première convention avec le service des Eaux et Forêts. Un rapport préliminaire a été remis au Projet début 1991, il faudrait maintenant qu'un nouveau rapport soit rédigé, puisque toutes les plantations sont désormais réalisées, et que certaines ont déjà eu une bonne croissance.

Trois types d'arbres ont été implantés :

- . Des *Eucalyptus* (plus de 3 000 pieds), en plantation d'alignement le long des canaux et des drains principalement, mais aussi en "espaces-verts" ; le but est la production de bois de perche.
- . des rôniers (plus de 500), en plantation d'alignement et en plantation groupée dite "d'espace vert". Le but est la production de bois de construction, mais les noix et les feuilles peuvent aussi être utilisées.
- . des palmiers-dattiers, en plantation dite "d'espace-vert" (sur 1 ha, soit 150 pieds), pour la production de fruits.

Cette phase d'installation terminée, il faudra reprendre ce dossier avec le service des Eaux et Forêts pour discuter de la suite, dès qu'un second rapport aura été rédigé. En effet, une demande existe dans d'autres villages, mais il faut maintenant s'attacher aux aspects organisationnels de ces plantations, et aux modalités de leur exploitation. En effet, pour les paysans, l'intérêt n'est pas de disposer "d'espaces verts", mais d'obtenir de ces plantations des produits utilisables et/ou commercialisables.

Pour les plantations d'*Eucalyptus* et de rôniers, qui ne posent aucun problème technique, c'est vers ces aspects organisationnels que les tests doivent rapidement s'orienter, tout en continuant bien sûr un suivi technique des plantations (mesures régulières de croissance).

Pour les palmiers-dattiers, le problème est plus complexe : Niono se trouve en effet à la limite sud de la zone où pousse le dattier, et des phénomènes comme la double-floraison peuvent être observés. Mais il faut aussi avoir à l'esprit que le but principal de cette arboriculture est la production de fruits commercialisables : le marché local à Niono est très demandeur, de même que celui de Bamako ; cela signifie qu'il faut avoir un souci de productivité des plantations de dattiers, et un souci de qualité des dattes produites (la qualité des dattes actuellement produites dans les quelques petites plantations du secteur est très hétérogène).

Or les plantations du test ont été réalisées par semis de noyaux¹ ; la demande est en effet forte pour planter des dattiers, les quelques rejets² disponibles, surtout dans la zone de Diabali, ne suffisent pas à la satisfaire, et il y a une pénurie totale de rejets. Le semis constitue une solution de rechange risquée : on ne sait rien des pieds que l'on obtiendra, ni leur sexe, ni leur "variété", ni leur adaptation aux sols et au climat, ni la qualité de leurs fruits.

Compte-tenu de l'intérêt des dattiers (demande des paysans, existence d'un marché, présence de zones favorables à leur culture), il est important de traiter plus sérieusement cette question et de demander la venue d'un spécialiste³ pour étudier les plantations existantes (petites palmeraies des villages, arbres isolés dans les jardins, plantation Retail - Eaux et Forêts, etc.), voir quels problèmes techniques et organisationnels posent leur développement (plants, sol, nappe phréatique, commercialisation et aspects économiques) et proposer des actions en ce qui concerne les sites d'implantation et les modalités de gestion et d'exploitation (plantations regroupées sur des zones hautes, implantations dans les jardins maraîchers, dans les villages, en hors-casier, etc.). Une telle mission devrait concerner en priorité la zone de Niono, où des possibilités de développement importantes existent du fait des réaménagements, d'un marché local et de la route goudronnée, mais aussi celle de Diabali, la plus favorable de l'O.N. au niveau climatique (la plus au Nord) et celle où les dattiers sont les plus répandus.

Test de pisciculture : Un certain nombre d'essais de pisciculture ont été conduits par le Projet et/ou les Eaux et Forêts dans le Secteur Sahel, à Niono-Coloni (dans des petits emprunts), à Sagnona (en grand emprunt) et à Ténégué (en bassin de pisciculture spécialement aménagé), mais aussi à Nango (avec un problème d'"appropriation" par un privé étranger au village). Ces diverses expériences ont fait l'objet d'un rapport de synthèse en octobre 1990.

Comme pour les plantations d'arbres, le problème n'est plus maintenant de tester la faisabilité technique de la pisciculture en milieu paysan, mais bien d'étudier sa faisabilité "sociale" : la demande des villages est plutôt pour des étangs collectifs, qui posent beaucoup de problèmes de gestion. C'est donc sur ces aspects de gestion du terroir villageois (attribution individuelle ou collective d'emprunts), de type d'organisation gestionnaire (l'A.V., une association des pisciculteurs, un ensemble de petits groupements travaillant chacun sur un emprunt, etc.), et sur les aspects économiques, qu'il faut désormais travailler avec les paysans.

Les actions concrètes sont actuellement un peu au point mort, le désintérêt relatif des paysans pour cette activité peut être l'occasion de relancer dans les villages des actions mieux ciblées sur les personnes les plus motivées.

¹ Ces noyaux ont été qualifiés de "tout-venant" par les Eaux et Forêts, les "meilleurs" noyaux ayant déjà été cédés plus tôt dans la saison à d'autres paysans ; en fait, les noyaux donnent toujours des "francs" (jeunes dattiers issus de semis) aux caractéristiques totalement aléatoires, puisque provenant d'une recombinaison des chromosomes parentaux liée à la multiplication sexuée. On obtient en particulier par semis 50 % de pieds mâles, alors que dans une plantation il suffit d'un pied mâle pour féconder 20 à 40 pieds femelles.

² Avec des rejets, résultant d'une multiplication végétative, on est sûr d'avoir un nouveau pied qui a les mêmes caractéristiques végétatives et reproductives que le pied-mère duquel il a été séparé.

³ Un organisme spécialisé coordonne les actions des experts en matière de palmier dattier (et d'agriculture oasienne d'une façon générale) : le GRIDAO, Groupe de Recherche et d'Information pour le Développement de l'Agriculture d'Oasis.

5.6. Expérimentations à l'échelle du Projet

De nombreuses expériences faites par le Projet dépassent largement le cadre des parcelles, et concernent les exploitations, les villages, ou l'ensemble du secteur.

L'expérience du Fonds Spécial d'Entretien, devenu Fonds de Redevance, dont la gestion est maintenant assurée par un Comité Paritaire : Il s'agit d'une des actions les plus importantes entreprises dans la zone de Niono, puisqu'elle conditionne la pérennité des réaménagements effectués. Le niveau de gestion choisi, par l'O.N., est celui de la Zone de Niono, qui correspond à deux secteurs agricoles et trois casiers hydrauliques, comprenant chacun des zones réaménagées et non réaménagées, avec différents niveaux de redevance. Si ce niveau de gestion a facilité les échanges d'expérience entre paysans, et a constitué un premier pas très positif vers une participation plus importante des agriculteurs à la gestion du réseau, il n'est pas sûr qu'il puisse à lui seul permettre de pousser plus avant la responsabilisation des paysans : il faudrait que, pour des décisions ne concernant pas l'ensemble de la zone, des structures moins éloignées du terrain, correspondant par exemple à un niveau casier hydraulique et à un niveau village, puissent être mises en place avec les agriculteurs : cela permettrait un travail plus efficace, puisqu'il ne sera par exemple alors pas nécessaire de convoquer tous les paysans délégués de la zone pour discuter des travaux à faire sur un partiteur ne concernant qu'un seul village.

Cette expérience du comité paritaire, unique à l'Office du Niger, nous semble donc à continuer, en veillant à renforcer encore la participation effective des paysans à toutes les décisions ; elle est aussi à étendre vers des niveaux de gestion de l'eau et des réseaux plus proches du terrain. A terme, l'équipe de gestion de l'eau et l'unité d'entretien pourraient devenir les employés d'un syndicat paysan de gestion des casiers, organisé autour de chaque casier hydraulique.

L'expérience du Comité de Gestion des Terres : Il s'agit d'une expérience originale de gestion des terroirs, qui a été initiée à l'occasion de la discussion des textes législatifs portant sur la gestion des terres irriguées de l'O.N., et de l'attribution des premiers Permis d'Exploitation Agricole. Là encore, il s'agit d'une expérience unique à l'Office du Niger, qu'il faut préserver et encourager.

L'expérience d'autonomie des approvisionnements : lancée dès le début du Projet, cette expérience a été très appréciée des paysans, qui ne dépendent plus de l'O.N. pour acheter des boeufs ou des engrais, mais prennent un crédit à la banque et lancent des appels d'offres. La persistance d'un approvisionnement par l'O.N. est encore indispensable, puisque le nombre de villages "autonomes" est réduit, mais il faut veiller à ce que la concurrence avec le secteur privé ne soit pas faussée par des subventions extérieures, ce qui risquerait de décourager les paysans, alors que cette expérience représente une situation qui devrait se généraliser à l'O.N. dans la perspective d'un désengagement croissant de l'État. Il faut noter que si les paysans trouvent que le crédit O.N.- F.D.V. présente plus de "souplesse" dans l'exigence des remboursements, et des taux plus réduits, ce qu'ils apprécient, ils regrettent que des sanctions ne soient pas prises contre les mauvais payeurs, qui posent des problèmes aux A.V..

En matière de conseil agricole, le Projet garde toujours aussi un rôle expérimental, lié en grande partie au fait que le travail concerne maintenant des paysans ayant pour beaucoup d'entre-eux pris le virage de l'intensification et maîtrisant bien les techniques rizicoles, comme en témoignent les niveaux de rendement qu'ils atteignent (6,3 t/ha dans les sondages en hivernage 1990). On ne peut donc pas travailler avec ces paysans en terme de vulgarisation, il faut un véritable conseil agricole, partant des problèmes spécifiques à leur exploitation et à leurs parcelles.

Il est important que le souci, marqué dans les documents de l'Office du Niger, d'aller vers une harmonisation des systèmes de mise en valeur et non vers une uniformisation se traduise effectivement par la possibilité réelle pour les agents du Projet de travailler selon des modalités "nouvelles", liées aux caractéristiques agricoles, économiques et sociales du Secteur Sahel. Quelques ambiguïtés semblent demeurer à ce sujet, puisque des instructions orales très fermées auraient été données aux agents du secteur en début de campagne, sur les "bons thèmes" à "vulgariser". C'est à la condition de préserver cette originalité que le Projet pourra continuer à être un laboratoire utile à tout l'Office du Niger.

Pour l'avenir, il nous semble que le Projet devra de plus en plus essayer, dans la mesure des compétences existantes, de confier aux structures de recherche agronomique (au sens large), les expérimentations à caractère purement technique, en particulier tous les essais en "station" ou en point d'appui ; il devrait également essayer d'impliquer ces structures dans les expérimentations en milieu paysan, dans lesquelles il est souhaitable qu'il garde cependant la maîtrise de tous les tests permettant une bonne articulation avec le conseil agricole. Les aspects les plus importants à renforcer sont les expérimentations liées à la gestion et à l'organisation du foncier, des réseaux, des associations paysannes de toute nature (A.V., mais aussi groupements de femmes, de jeunes et organisations de type Groupement d'Intérêt Economique).

6. Appui au chargé d'études sur le maraîchage et au responsable du Suivi-Evaluation pour la finalisation de l'étude et la rédaction des rapports et mémoires

Ces deux agents travaillant sur le même sujet, l'appui qui a été apporté à leur travail a été en grande partie commun. Pour le responsable du Suivi, il s'est poursuivi à Paris.

6.1. L'étude sur le maraîchage

Cette étude a été lancée en octobre 1990, pour affiner les données recueillies pendant la saison sèche 1989/1990, et avoir des observations plus fiables en suivant un plus grand nombre de paysans. Elle est conduite par un jeune diplômé, ancien stagiaire du Projet, et déjà chargé de l'étude maraîchage en 1989/1990. Tous les agents du Projet participent à cette étude, de façon à ce que tous aient une meilleure connaissance des systèmes de culture maraîchers et de leur place dans les exploitations.

Au démarrage, 89 exploitations étaient suivies (dont celles déjà suivies en 1990/91).

L'échantillon principal a progressivement dû être réduit, en particulier du fait du travail insatisfaisant d'une bonne partie des agents de suivi-évaluation, très pris par ailleurs par les suivis sur le riz (14 exploitations abandonnées) ; ce problème illustre la difficile mutation à entreprendre au niveau de la structure et des programmes de travail pour "sortir du riz" ; il montre aussi que l'on ne peut pas tout suivre en détail, qu'il faut faire des choix, et que les suivis exhaustifs demandés sur le riz sont incompatibles avec une prise en compte, autre que théorique, des activités non-rizicoles des paysans.

6 autres exploitations n'ont pas fait l'objet de suivis pour des raisons plus en accord avec les objectifs de l'étude : 5 n'ont pas pu cultiver du fait du réaménagement (à Tissana) et 1 a refusé toute enquête.

L'échantillon restant, 69 familles, a encore été réduit de 9 exploitations, **début mai**, 6 mois après le démarrage de l'étude, pour des raisons budgétaires : les cultures suivies chez familles avaient soit des dates de semis trop tardives, soit des cycles trop longs pour être récoltées avant la fin du contrat initial des enquêteurs. Il s'agit d'une grave erreur, car on occulte ainsi une part importante de la réalité du maraîchage : l'existence de semis tardifs en saison sèche, techniquement risqués mais pouvant être économiquement payants, et la présence de cultures à cycle long, comme le manioc. Nous avons étudié avec le chargé d'études la possibilité de réintégrer ces familles (suivies pendant 6 mois) dans l'échantillon général pour certaines analyses, de façon à avoir une idée plus juste des assolements et des dates d'implantation.

Quelques problèmes ont été rencontrés pour le suivi des **aspects économiques**, du fait de la disparition de la D.P.R. (Division Promotion rurale), dont les agents assuraient un suivi très intéressant des prix sur les marchés de Niono et Siengo. Ces suivis sont à continuer, et pour Niono doivent être repris par l'équipe de Suivi-Evaluation, pour le maraîchage comme pour le riz. Ceci pose à nouveau le problème de la concurrence avec un suivi exhaustif sur le riz ¹.

¹ Il est impératif de revenir pour le riz à un suivi par sondage. Les suivis exhaustifs demandent un travail énorme, n'apportent qu'une précision illusoire, et les données recueillies sont rarement vraiment exploitées.

Plusieurs agents du Projet ont fait des visites à l'extérieur, en particulier sur le plateau Dogon, grande région productrice d'oignon ; ils ont pris contact avec des projets travaillant sur la conservation de l'oignon et utilisant des découpeuses et des séchoirs. Il aurait été intéressant que ces matériels puissent être testés dans le cadre du travail du Projet sur le maraîchage, mais les recommandations de ces agents sont restées lettre morte. Cet aspect transformation pourrait faire l'objet d'une attention spéciale l'an prochain, avec un suivi plus précis des techniques actuellement utilisées par les paysans de la zone, mais aussi avec le test de matériels utilisés par ailleurs (plateau Dogon, Burkina-Faso, Sénégal, Niger).

Ce type de visites à l'extérieur est à développer, il est vrai qu'elles sont toujours difficiles à organiser (pour dégager le temps suffisant), mais elles sont absolument nécessaires à une plus grande ouverture des agents à l'innovation. Ces visites sont aussi très intéressantes pour les paysans, et après une première visite préparatoire d'agents de l'O.N., les "visiteurs" devraient être en majeure partie des paysans.

Les tests effectués en 1990/91 portaient surtout sur l'introduction de nouvelles espèces (comme la pomme de terre ou le melon) ou de nouvelles variétés (tomate, oignon, gombo, chou, concombre, carotte). Il était recommandé que les nouvelles variétés soient mises en comparaison avec les variétés ou les populations habituellement cultivées par les paysans, ou à défaut avec un témoin introduit commun à tous les essais, mais cela a rarement été effectué. D'où des difficultés pour analyser les résultats, et des tentations de comparer le résultat de la variété Rossol cultivée par monsieur X avec celui de la variété Roma cultivée par monsieur Y, ce qui est absolument à proscrire (sauf si un nombre suffisant de tests existe pour que l'on puisse comparer deux populations statistiques).

Le maïs se développe de plus en plus dans les zones maraîchères. Une multiplication de populations locales pour préparer des futurs tests était prévue, mais elle n'a pu avoir lieu. Les contacts envisagés avec la C.M.D.T. et l'I.P.R., qui ont tous deux travaillé sur le maïs, n'ont pu être réalisés. Il y a lieu de reprendre ces contacts, mais aussi de les diversifier, car le travail effectué sur le maïs au Mali concerne surtout l'hivernage et les conditions pluviales. L'IRAT-CIRAD, l'INERA au Burkina-faso, l'ISRA au Sénégal, disposent de variétés adaptées à la saison sèche et aux conditions irriguées (comme Penjalinan, Diarra, Early Thaï, J.D.S, B.D.S.) ; il ne faut cependant pas oublier, dans la quête de variétés adaptées, que les paysans recherchent surtout des variétés sucrées et à gros épis, puisqu'une bonne partie de la commercialisation se fait en vert (pour griller).

La tomate est cultivée principalement en saison froide. Les semis décalés sont cependant économiquement intéressants, et la culture pourrait aussi s'étendre vers l'hivernage. Lors d'une visite à Baguineda, les agents du Projet ont noté que l'I.E.R. y a des variétés en test pour la culture d'hivernage ; ces tests pourraient faire l'objet de visites avec quelques paysans, et les meilleures variétés pourraient être retenues pour des tests sur le Projet en 1991-1992. Dans la mesure du possible, à côté de tests avec les paysans, qui ne devraient pas trop poser de problèmes pratiques, des essais conduits en station par l'I.E.R. seraient intéressants pour noter le potentiel des différentes variétés en fonction de la date de semis dans la zone de l'O.N. (le lieu reste à définir : Soninkoura, Kogoni, la Station du Sahel, des parcelles paysannes louées).

Il serait là-aussi judicieux de contacter les instituts de recherche des pays voisins qui ont beaucoup travaillé sur le sujet, en particulier l'IRAT, l'INERA de Bobo-Dioulasso, et l'ISRA-CDH (qui dispose de la variété Rewel y Navet). Pour les semis de tomate en saison sèche chaude, les conditions climatiques sont très difficiles, et un ombrage a été testé sans succès ; l'association du maraîchage de contre-saison chaude avec des dattiers ou des rôniers pourrait être testée. L'écartement des arbres devrait tenir compte de cette possibilité d'association.

Le suivi du maraîchage d'hivernage avait été très réduit, par souci d'économie ; en fait, même si le Projet a toujours des problèmes de trésorerie, les sommes nécessaires sont assez faibles et il est dommage de suivre 60 familles (ou même 69 ...) en contre-saison, puis, sur les 36 familles qui continuent le maraîchage en hivernage avec une deuxième culture, de décider de n'en suivre plus que 20. Et ce d'autant que le maraîchage d'hivernage est de moins en moins une activité marginale : la moitié de la surface maraîchère des paysans concernés est remise en culture en hivernage. Nous avons donc aidé le chargé d'études à mettre en forme un projet cohérent de suivi pour l'hivernage, et, avec l'accord de la direction du Projet, l'étude pourra ainsi être terminée de façon plus satisfaisante ; aux suivis habituels de techniques, de main d'oeuvre, d'intrants et de sondages de rendement, a été rajouté pour l'hivernage un suivi sommaire du niveau de la nappe dans des trous de tarière (les risques d'inondation des parcelles liés à la riziculture et au mauvais drainage sont en effet un frein au développement des cultures d'hivernage, et peuvent retarder la mise en place des cultures de saison sèche).

Nous avons revu et complété avec le responsable de l'étude les questionnaires destinés aux paysans. Il est en effet important qu'une telle étude ne se contente pas d'une description impartiale de la réalité technique et économique des cultures, mais qu'elle se soucie aussi de comprendre le pourquoi des décisions prises par les paysans, en en discutant avec eux. Le dépouillement est plus difficile que de faire la moyenne de sondages, mais seul ce type d'enquête peut, par exemple, permettre de comprendre pourquoi la double-culture se développe en maraîchage, ou pourquoi il y a spécialisation de certains villages dans une ou deux cultures.

Un questionnaire spécial a été élaboré à l'intention des femmes. Celles-ci sont insuffisamment prises en compte dans cette enquête (10 femmes parmi les 60 paysans suivis), en particulier du fait que les agents du Projet et les enquêteurs recrutés pour cette étude sont presque tous des hommes. Un des objectifs pour les années suivantes pourrait donc être de mieux étudier le maraîchage féminin ; pour ce faire, le recrutement d'enquêtrices devrait beaucoup faciliter les choses.

Pour la prochaine campagne, en dehors de sujets particuliers peu étudiés jusqu'à présent, comme la conservation, ou le maraîchage féminin, le Projet devrait mettre l'accent plus sur les tests avec les paysans que sur les suivis. Pour éviter les habituels retards dans le démarrage de ces tests, les semences doivent être acquises dès le mois de septembre, surtout pour celles qui nécessitent une commande à l'étranger. Le choix des espèces et variétés devra s'appuyer sur les résultats des suivis, et sur des enquêtes rapides auprès des agriculteurs (et agricultrices).

Le Projet dispose de nombreuses publications portant sur le maraîchage. Deux documents intéressants ont été édités au Sénégal par la SAED, donc en conditions irriguées, il y a quelques années ; l'un porte sur la tomate et le maraîchage, l'autre sur le maïs et le sorgho. Ces documents devraient pouvoir être obtenus auprès du CNAPTI-SAED ou auprès du BDPA.

6.2. L'analyse des données de l'étude maraîchage

Nous avons apporté un appui au traitement des données de cette étude, en particulier celles concernant le foncier, les assolements, l'économie, pour lesquelles le logiciel LISA a été utilisé.

Il faut noter qu'il y a un très grand intérêt au niveau du Projet pour l'utilisation de ce logiciel depuis la mission de G. Francillon (DSA-CIRAD) ; lors de cette mission, la plupart des agents n'avaient pu qu'entrevoir les possibilités offertes par cet outil. Les demandes sont maintenant plus précises, et il serait nécessaire qu'une seconde mission soit programmée, pour cette fois travailler de façon plus approfondie sur les données du projet, comme par exemple le maraîchage, mais aussi la typologie des exploitations ou le suivi de l'endettement.

La partie économique est celle qui pose le plus de problèmes pour le recueil des données et pour l'analyse. Nous avons examiné avec le chargé d'étude et le responsable du Suivi-Evaluation les possibilités d'intégrer dans des calculs quantitatifs des données recueillies sous forme plus qualitative comme l'épandage de fumier ou l'utilisation de la main d'oeuvre salariée.

Pour des thèmes comme le foncier, les assolements, les revenus tirés du maraîchage, il sera intéressant de croiser les résultats obtenus avec la typologie des exploitations. La typologie a d'ailleurs été utilisée au démarrage de l'étude pour bâtir l'échantillon, comme un moyen de vérifier la représentativité des exploitations retenues. Il importe donc de l'utiliser pour restituer les résultats.

Pour d'autres thèmes, il conviendrait de se référer à d'autres types de typologie : par exemple, pour l'analyse des revenus tirés du maraîchage par les femmes, du foncier qu'elles exploitent, des cultures qu'elles pratiquent, il pourra être intéressant de voir si il y a une liaison avec la typologie des exploitations ; mais il sera surtout intéressant les étudier en liaison avec la typologie des femmes élaborée par l'équipe F.O.P. avec le concours de stagiaires et d'une consultante, et basée en particulier sur leur situation matrimoniale et leur âge. De même pour analyser la répartition du foncier au sein des familles, il faudra utiliser non seulement la typologie des exploitations, mais aussi un classement des individus dans une "mini-typologie" des individus (chef de concession, chef de ménage, homme célibataire, femme mariée, etc.).

6.3. L'appui à la rédaction des rapports

Nous avons particulièrement insisté sur deux points généraux pour la rédaction de ces rapports :

- . la nécessité d'un exposé clair de la problématique de l'étude, des buts visés, et des protocoles de suivi, d'enquête et d'expérimentation choisis pour y parvenir. Le choix des différents échantillons retenus pour les diverses enquêtes étant à expliciter particulièrement.

- . l'organisation de l'exposé autour de chaque thème d'étude (et non autour de chaque échantillon), avec une description des moyennes, mais aussi et surtout une analyse de la variabilité observée, en précisant quels sont les éléments présentant une forte variabilité et ceux qui sont homogènes, ce qui doit déboucher sur la recherche de l'origine de cette variabilité, ou de cette homogénéité, et sur l'analyse des raisons ayant conduit les paysans à prendre les décisions techniques s'y rapportant.

Pour le mémoire de O. Bereté, nous avons repris avec lui le plan du rapport, étudié en détail le contenu, et proposé des compléments d'analyse sur de nombreux points, pour mieux étayer les propos avancés par des chiffres ou des résultats d'enquêtes ; sur quelques aspects, des enquêtes complémentaires auraient été nécessaires. L'appui s'est poursuivi en France pour la finalisation de la rédaction du rapport (conseil pour l'adjonction de tableaux et figures au rapport), et le consultant fera partie du jury lors de la soutenance à l'INA-PG.

Pour le rapport de Y. Coulibaly, nous avons également revu le plan et le contenu. Il a été retenu qu'une première version du rapport serait donnée au Projet fin-août, pour que tous les agents puissent très vite apporter leurs remarques et compléments. Le suivi d'hivernage fera ensuite l'objet d'un second rapport.

7. Proposition d'actions pour mieux intégrer la typologie au travail des différents volets du Secteur Sahel.

7.1. Quelques rappels

7.1.1. Elaboration de la typologie

Une première typologie des exploitations avait été élaborée par l'équipe R-D du Projet Retail, en 1988 et 1989 (Jamin J.Y. et al., 1989) ; elle était surtout basée sur l'histoire des exploitations, et sur leur fonctionnement. Cette typologie a été reprise, complétée et simplifiée en 1990, avec la participation de l'ensemble des agents du Projet aux enquêtes et à leur dépouillement (Bal P., 1990 ; Haïdara M., 1990) ; elle a ainsi pu être étendue à l'ensemble des 750 exploitations du Projet ; elle met beaucoup plus l'accent sur le fonctionnement actuel de l'exploitation, en rapport avec l'intensification.

La typologie n° 2, retenue par le Projet, peut être décrite, en simplifiant beaucoup, comme suit (se reporter à la bibliographie pour une description plus complète) :

- . **Groupe 1** : exploitations solides, avec riziculture intensive et développement de nouvelles activités ; bon équipement, diversification en cours, cohésion familiale.
 - Type 1 A** : très grandes familles, plus de 50 personnes, influentes
 - Type 1 B** : familles de taille variable, mais ayant accumulé du capital ; paysans pilotes
 - Type 1 C** : familles nouvellement arrivées dans le groupe 1, avec un capital plus faible, et des activités encore très agricoles.
- . **Groupe 2** : paysans sécurisés ; rendements corrects ou moyens, bon équipement, diversification, autosuffisance alimentaire assurée, innovation.
 - Type 2 A** : paysans sécurisés ayant un fort capital
 - Type 2 B** : stabilité assurée par la diversité, mais capital limité.
- . **Groupe 3** : exploitations en équilibre précaire ; équipement minimum, la diversité des activités conditionne la survie de l'exploitation.
 - Type 3 A** : grandes familles à problèmes
 - Type 3 B** : petites ou moyennes familles à la recherche de la stabilité.
 - Type 3 C** : jeunes diplômés récemment installés
- . **Groupe 4** : familles en difficultés, ayant des problèmes pour assurer leur autosuffisance alimentaire, souvent mal équipées.
- . **Groupe 5** : famille n'ayant la riziculture que comme activité d'appoint.
- . **Groupe 6** : paysans non-colons vivant dans la zone de l'O.N. (paysans évincés, pêcheurs, éleveurs, réfugiés du Nord, villages des zones sèches proches de l'O.N.).

Lors de la finalisation de la deuxième version de la typologie, le problème du classement des double-actifs, souvent non-résidants, s'est posé : en effet seuls ceux qui ont l'agriculture comme activité très secondaire sont clairement identifiés (groupe 5), les autres peuvent se répartir dans d'autres groupes¹ ; dans la première version de la typologie, une classe spéciale avait été créée pour ces exploitants. Un autre problème était posé par les risques de dérive vers un jugement de valeur porté sur les exploitations et vers un classement basé sur les "bons" et les "mauvais" producteurs ; les agents avaient été mis en garde contre ce risque.

7.1.2. Le travail effectué depuis fin 1990 par les différentes équipes

Un premier classement des exploitations avait été réalisé fin 1990, mais il restait de nombreux cas litigieux, qui méritaient discussion, sur la base des enquêtes réalisées, mais aussi des connaissances acquises au jour le jour par les agents du Projet en contact fréquent avec ces exploitations.

Des commissions de travail *ad hoc* ont ainsi été constituées, par village ; elles ont proposé des listes de reclassement. Le cas particulier des exploitations de Tissana a été soulevé : en effet lors des enquêtes, le fonctionnement des exploitations reposait en grande partie sur le hors-casier, qui assurait leur stabilité, voire pour certaines leur grande prospérité ; mais ce casier a été réaménagé depuis et le hors-casier supprimé, et de nombreuses exploitations soit connaissent depuis de grosses difficultés, soit ont dû revoir entièrement leur stratégie de fonctionnement et reporter leurs efforts sur le casier rizicole officiel ; le classement effectué pour les exploitations de ce village n'est donc plus du tout valable.

Ce travail de reclassement n'a pas été finalisé sous forme d'un classement définitif reconnu par tous.

Entre-temps s'est en effet déroulé un atelier de formation des agents pendant lequel ont été données des instructions verbales sur les méthodes de mise en valeur qui *a priori* laissaient peu de place pour un travail basé sur une typologie des exploitations : une vulgarisation standard, basée sur des thèmes fixés par les échelons supérieurs de la structure et des parcelles de démonstration à mettre en place avec des groupes de contact, en pratique très proche du T.V.S.², était proposée aux agents en dépit des conclusions retenues par la mission sur l'harmonisation des systèmes de mise en valeur (O.N., 1989).

¹ Le fait que la quasi-totalité des agents ayant participé à cette finalisation soient eux-même dans ce cas n'est peut être pas indépendant de ce désir de fonder cette catégorie d'exploitants dans les autres groupes.

² Training and Visit System, système de vulgarisation établi par D. Benor et basé sur la formation des agents de développement à des thèmes techniques qu'ils vont ensuite vulgariser auprès des paysans. Ce système laisse peu de place à un dialogue avec les agriculteurs et à un retour de l'information de la base vers le sommet, et est donc peu adapté à des situations où le niveau technique et économique atteint par les paysans impose un travail en terme de conseil agricole. Son gros avantage est de reposer sur une planification rigoureuse, qui donne l'impression que tout le monde sait exactement ce qu'il a à faire tel jour, ce qui ne préjuge pas de l'intérêt et de l'efficacité de ce travail lorsque les paysans attendent autre chose que la recette technique miracle.

Ce séminaire a plongé de nombreux agents dans l'embarras, partagés entre la nécessité de mettre en application ces nouvelles instructions de démarche descendante et le désir de continuer à faire, dans le cadre du Projet, un travail plus réfléchi, plus adapté, partant de la réalité de la diversité des exploitations telle que la typologie permet de l'approcher. Un sentiment de régression (retour aux anciennes méthodes de vulgarisation), mais aussi de découragement, s'est installé chez certains agents.

Les thèmes de travail ont été choisis au niveau des directions pour tout l'O.N., sur la base de fiches remplies par les agents avec les paysans. Les thèmes à "appliquer" (c'est à dire à mettre en parcelle de démonstration) pour le secteur Sahel étaient les suivants ¹ :

- . Recherche-Développement : essais sur la fumure minérale, essais variétaux, alcalinisation, défense des cultures, malherbologie, pré vulgarisation de variétés, suivi de l'auto-expérimentation paysanne. A l'exception des thèmes sur lesquels l'équipe R-D du Projet travaillait déjà et qui ont été reconduits (cf. supra), aucune autre action n'a été mise en place, en l'absence de protocoles précis, de moyens effectifs, et d'appui de la recherche. Dans de nombreux autres secteurs, les réalisations sont totalement inexistantes, et la plupart des responsables R-D des secteurs, nouvellement nommés, sont très découragés.
- . Vulgarisation - Riz : compartimentage et aménagement des parcelles, fumure organique, repiquage, fertilisation, désherbage, irrigation. La plupart de ces thèmes sont déjà connus de la majorité des paysans du Secteur Sahel ; l'installation de parcelles de démonstration n'est guère utile, puisque de nombreuses parcelles paysannes sont des démonstrations spontanées ; pour les paysans ayant besoin de démonstrations techniques de ce type, en particulier les nouveaux-colons, la visite des parcelles d'autres paysans et la discussion avec eux paraissent bien plus adaptées dans la zone de Niono.
- . Vulgarisation - Cultures pluviales : écartement des plantes, démariage, sarclage, buttage. Aucune action n'a été conduite en pratique.
- . Vulgarisation - Maraîchage : production de plants, matière organique, protection des végétaux, transformation. L'étude maraîchage entreprise par le Projet devrait permettre de mieux asseoir le travail avec les agriculteurs sur un diagnostic de leurs problèmes réels et sur le test de solutions adaptées à leurs exploitations.
- . Vulgarisation- Elevage : dressage par guidage, alimentation, aviculture. Aucune interrogation sur les raisons des difficultés rencontrées par les paysans pour "appliquer" ces thèmes, en général connus d'une bonne partie d'entre-eux.
- . Vulgarisation - Environnement : brise-vents, pâturages, pisciculture, bois de village. Nous avons vu plus haut que le problème pour ces thèmes n'était pas en général celui de la démonstration technique de leur faisabilité aux paysans, mais plutôt celui de la mise en oeuvre de leur gestion foncière et sociale, en particulier pour l'exploitation des productions réalisées.

¹ En l'absence de tout document écrit, nous nous basons sur les déclarations des agents du Projet. Le seul document écrit officiellement diffusé reste le rapport de la mission d'harmonisation de 1989, qui ne prévoyait pas l'application d'un tel système à l'ensemble de l'O.N..

Pour faire appliquer ces thèmes par les paysans, chaque "conseiller agricole" (mais le terme n'est alors plus adapté, il vaudrait mieux parler de "vulgarisateur") doit choisir, pour chacun des groupes de contact avec lesquels il travaille, un paysan qui mettra en oeuvre tous les thèmes à vulgariser dans sa parcelle, afin que les autres paysans puissent venir constater leur efficacité. Tous les 15 jours, un rapport rendant compte de l'avancement du travail de vulgarisation et un programme pour la quinzaine suivante doivent être adressés à la direction.

Les agents du Suivi-Evaluation ont commencé à travailler avec la typologie : si le tirage aléatoire des parcelles suivies et des sondages est maintenu pour ne pas fausser les statistiques, les résultats sont replacés *a posteriori* dans la typologie pour mieux les analyser. Un travail de ce type a été fait en contre-saison 1990 pour le comité de suivi technique n° 10 (Projet Retail, 1991). Les familles n'ayant pas cultivé en contre-saison ont été ainsi reportées dans la typologie, ce qui a permis de constater que la plupart d'entre elles ne sont pas des familles à problèmes ; par contre la plupart de celles qui mettent leurs parcelles en location sont en équilibre précaire ou en difficulté, ou ne cherchent dans la riziculture qu'un appoint alimentaire. Les dates d'implantation, et partiellement les rendements, ont aussi été confrontés à la typologie. Le même travail est en cours pour l'hivernage 1990 (rapport "sous-pressé").

Chaque année, en juin, les agents de suivi actualisent le recensement des colons, et font l'inventaire de l'équipement, de l'élevage, etc. Ce recensement pourrait être l'occasion de réactualiser la typologie, en particulier pour les nouveaux colons ou les familles qui se sont séparées, mais n'est en fait pas vraiment utilisé pour l'instant. Nous proposons que la périodicité de ces enquêtes soit revue, pour à la fois alléger le travail et permettre une meilleure utilisation de celui-ci : cette enquête pourrait n'être effectuée pour l'ensemble des exploitants que tous les trois ans dans un premier temps, ou même tous les cinq ans une fois passées les mutations profondes liées au réaménagement, ce qui devrait être suffisant pour suivre les grandes évolutions ; du personnel temporaire pourrait alors être recruté. Une enquête annuelle ne concernerait plus que les exploitations présentant des changements brutaux et fondamentaux dans leur évolution, et dont la liste existe au niveau du secteur : les nouveaux installés, les familles séparées, les colons évincés, les villages réaménagés avec une redistribution foncière (hors-casiers compris), les paysans ayant eu une augmentation ou une diminution de surface ; ces cas particuliers pourraient être ré-enquêtés l'année suivante pour suivre leur stabilisation, puis passer dans le cas général enquêté tous les trois ans seulement.

L'équipe de Recherche-Développement n'a pour l'instant pas utilisé la typologie pour les expérimentations en milieu paysan. Elle constate cependant *a posteriori* que les agriculteurs volontaires pour les tests sont assez souvent des paysans en difficulté, qui cherchent ainsi un moyen d'obtenir un peu d'engrais ou de semences et d'avoir un appui technique rapproché.

Les équipes de Recherche-Développement et de Suivi-Evaluation ont utilisé la typologie pour établir l'échantillon d'enquête pour l'étude sur le repiquage lancée par la D.M.V.A. sur financement Banque Mondiale ; 150 exploitations ont été tirées au hasard sur les 770 du secteur, et dans chaque village l'échantillon a été confronté à la typologie, et éventuellement revu lorsque certaines classes étaient absentes ou sous-représentées. Le dépouillement de cette enquête, fait à un niveau supérieur, n'a malheureusement pas pris en compte la typologie pour analyser les résultats. Il faut noter que les agriculteurs de la classe 5, non-résidents et double-actifs, ont été exclus de cette enquête (mais il en existe beaucoup dans les autres classes).

Pour le maraîchage, l'équipe R-D et le chargé d'études maraîchage ont également utilisé la typologie pour ajuster leur échantillon. Celle-ci devra être prise en considération pour l'analyse et la présentation des résultats (cf. partie maraîchage au § 6.).

Pour les 20 familles suivies sur le riz, les hors-casiers, le maraîchage, les cultures pluviales, l'équipe R-D a procédé au classement dans la typologie ; elle s'interroge sur la nécessité de revoir cet échantillon, basé principalement sur le réaménagement de Retail I, et elle voudrait le lier à l'échantillon tiré au sort chaque année par le Suivi-Evaluation. L'idée de revoir l'échantillon pour mieux intégrer la zone nouvellement réaménagée est très bonne, il faudrait en particulier que cet échantillon comprenne des exploitations de Tissana, qui avaient des activités importantes en hors-casier. Par contre, il ne nous semble absolument pas souhaitable de lier cet échantillon à celui du Suivi-Evaluation ; les deux échantillons ont en effet des objectifs différents, et sont incompatibles dans leur évolution temporelle : pour l'échantillon du Suivi-Evaluation, il s'agit d'obtenir, pour un certain nombre de grands indicateurs, une image statistiquement fiable de la réalité, et une des conditions du maintien de cette fiabilité est un tirage au sort annuel de l'échantillon (sinon à la longue les paysans pourraient par exemple mieux entretenir la parcelle abritant des sondages) ; pour la R-D, il s'agit au contraire d'étudier en détail un petit nombre d'exploitations, et de comprendre leur fonctionnement, ce qui suppose une certaine durée. Les modalités de ces suivis seront de toute façon à rediscuter lors de l'arrivée du nouvel expert R-D et de la discussion de son programme de travail, en liaison avec l'avenir de l'étude sur les coûts de production confiée à l'I.E.R.¹.

7.2. Le travail effectué avec l'équipe du Projet au cours de la mission

7.2.1. Le classement des exploitations dans la typologie

Les classements provisoires proposés pour les exploitations ont été finalisés pour 4 villages : Niono-Coloni, Nango, Sassa-Godji, Tigabougou. Ce travail long et parfois fastidieux a été très utile, car, outre le fait qu'il fallait bien le faire, il a permis à tous les agents du Projet de se remettre en mémoire la typologie d'une façon très concrète en discutant le classement de différentes exploitations. Ce nouveau travail de classement nous a semblé beaucoup plus "mûr" que celui effectué en décembre 1990, probablement parce qu'entre temps la réflexion des agents du Projet s'est affinée sur l'utilisation possible de cette typologie pour leur travail.

Cette opération a aussi permis de mettre en évidence les ambiguïtés qui subsistent dans la typologie et qui font que tous les agents ne classent pas de la même façon les exploitations (cf. *infra*). Ce travail de finalisation des classements est à poursuivre de toute urgence pour les autres villages, de façon à ce qu'une situation claire soit disponible pour tout le Secteur Sahel.

Il faut cependant toujours prendre garde à une dérive latente vers des jugements de valeur dans ces classements, perceptible dans des propos tels que "cette exploitation est trop forte/faible pour ce groupe", ou "cette exploitations a un trop bon/mauvais rendement pour ce groupe", et bien prendre en considération tous les éléments descriptifs d'une classe, et pas seulement ce qui se rapporte à la production.

¹ Les résultats de cette étude devraient être très prochainement disponibles pour l'hivernage 1988. L'année 1989 est en cours de traitement à l'I.E.R.- Bamako.

Pour faciliter les classements, nous avons procédé à la saisie des classements provisoires sous LISA ; ils sont alors très facilement actualisables, et on peut ensuite, par un simple tri, sortir sur listing les exploitations triées par village, par groupe, par type d'exploitation, par ordre alphabétique des chefs d'exploitation, par numéro d'ordre O.N., etc. (cf. annexe 1). On pourra aussi aisément par la suite, en faisant une fusion horizontale avec les fichiers du Suivi-Evaluation, avoir des moyennes de surface, de T.H., de nombre de boeufs ou autre, par type d'exploitation, pour un seul village ou l'ensemble du secteur, etc..

Les problèmes apparus au cours du classement des exploitations dans la version 2 de la typologie, concernent surtout les "Non-Résidants" et les Double-Actifs. Ceux-ci ont été totalement intégrés aux classes des agriculteurs "véritables" dans cette version de la typologie, en partant du fait qu'un certain nombre d'entre eux intensifient la riziculture au même titre que les "colons". Pourtant, en pratique, même si leurs performances sont identiques à celles des "colons" ayant les meilleurs rendements pour certains d'entre-eux, et si une partie de ces exploitants commence à s'équiper, le fonctionnement de leur exploitation reste fondamentalement différent, la composante extra-agricole étant primordiale.

On est ainsi arrivé à classer des gens en "3B NR", ce qui veut dire que ce ne sont pas des "vrais" 3B ; il est aussi apparu que selon les commissions de classements par village organisées au sein du Secteur Sahel, certains agents classaient presque systématiquement les non-résidants en 5, alors que d'autres les répartissaient plutôt entre les groupes 2, 3 et 4 ; le cas des double-actifs résidants (par exemple les agents de l'O.N. qui habitent dans les villages) donne lui aussi lieu à de fréquentes assimilations à des agriculteurs à temps plein, alors que ces agents ont un travail extra-agricole régulier et sont susceptibles de quitter le village un jour pour une nouvelle affectation.

Au vu des critères employés par les agents au cours de diverses réunions pour classer les exploitants double-actifs, nous proposons donc un nouveau classement pour ceux-ci :

Grand Groupe 5 : Double-Actifs ("Non-Résidants" ¹). ↗

5-A : Double-Actifs investissant dans la riziculture et ayant de bons résultats techniques : un bon critère est l'équipement et la construction de bâtiments d'exploitation dans le village.

5-B : idem, mais sans investissements "lourds" comme l'équipement. Les résultats techniques sont bons.

5-C : Culture conduite de façon annexe aux autres activités, avec minimum de frais. Rendements moyens ou faibles.

5-D : Gestion de l'activité agricole avec stratégie de non-remboursement des dettes, sauf en cas de menace pressante d'éviction.

5-E : Exploitants totalement absents, parcelles confiées ou louées, ou prêtées.

¹ Il est proposé qu'un agent de l'Office travaillant dans un village et y résidant soit pourtant mis dans cette classe, mais qu'un exploitant n'ayant que l'agriculture comme activité et comme source de revenu n'y soit pas rattaché, même si il habite un autre village ; pour la ville de Niono, les cas sont plus litigieux, et la frontière est vague entre l'exploitant agricole à temps plein ayant une maison en ville, le retraité qui va tous les jours au champs, et celui qui y délègue des manoeuvres et a d'autres revenus importants.

Le nombre de types peut être ramené à 3 vis à vis du conseil agricole en regroupant 5-C, 5-D et 5-E, voire à 2 en regroupant aussi 5-A et 5-B.

Une autre possibilité est de créer un type "D" à l'intérieur des grands groupes 2, 3 et 4 pour les Doubles-Actifs ayant une situation :

2-D : activité diversifiée, avec de bons résultats techniques, et des investissements dans l'agriculture.

3-D : pour les exploitants double-actifs où l'activité agricole est de type subsistance avec peu d'investissements, en équilibre précaire.

4-D : pour les double-actifs ayant de gros problèmes dans la gestion de leur exploitation agricole.

5 pour les activités agricoles marginales (absents, etc.).

Cette deuxième solution se rapproche plus de la typologie actuelle, mais la classe 5, trop floue, a alors une existence peu justifiée, plus sujette à différences d'interprétation. Elle rend compte des efforts d'intégration de certains double-actifs à une activité agricole importante, mais minimise leur spécificité qui reste toujours marquée par rapport aux agriculteurs "historiques". Nous préférons donc la première solution.

Le cas des jeunes diplômés est un peu à part. Soit il n'ont aucune autre activité et pourraient faire l'objet d'une classe spéciale "J", en attendant une pleine intégration à la vie agricole ou une évolution spécifique plus marquée, soit pour nombre d'entre-eux ils ont d'autres activités à côté de l'agriculture, et sont alors à assimiler au grand groupe "5".

Avec ces modifications, le Projet dispose maintenant d'un outil très intéressant pour travailler : la connaissance que les agents du Projet ont des exploitations, de leur fonctionnement, de leur diversité, est excellente pour beaucoup d'entre eux, et constitue un atout important pour travailler de façon "intelligente" avec les agriculteurs, c'est à dire de plus en plus en terme de conseil et de moins en moins en terme d'encadrement. Comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, les agents, qui ont déjà commencé à intégrer la typologie dans leurs travaux (cf. § 7.1.2.), ont de nombreuses idées pour l'utiliser de façon plus performante.

Ceci étant, cet outil est encore améliorable, et il nous semble en particulier qu'il serait maintenant très intéressant de compléter la typologie et le classement des exploitations avec une enquête "objectifs et opinions" du type de celle qui avait été réalisée par J.M. Yung et A. Samaké en 1988 ; à l'époque, le réaménagement était une nouveauté, et la typologie était en phase de gestation. Une reprise de cette enquête permettrait à la fois de mesurer les évolutions, d'étendre son champ d'investigation au delà de Retail I, et de compléter la typologie des exploitations par une autre approche, susceptible tout à la fois de la valoriser, de l'enrichir, et de la remettre en question.

7.2.2. L'utilisation de la typologie par les différentes équipes

Cette utilisation a été discutée en commun avec toutes les équipes du projet, après un premier travail équipe par équipe, ce qui a permis des débats plus animés et des suggestions de la part des autres agents du Projet.

Pour les conseillers agricoles et les conseillers en élevage :

- La question des groupes de contact qu'il leur a été demandé de mettre en place avec les paysans a été discutée. La solution généralement préconisée à l'O.N., de bâtir ces groupes sur des critères géographiques, facilite la réalisation des parcelles de démonstration sur le terrain, mais rend les groupes très hétérogènes du point de vue des types de paysan qui les composent, et des problèmes qu'ils sont susceptibles de rencontrer. Il nous semble donc bien meilleur de retenir la solution proposée par les agents du Projet eux-même, c'est à dire la constitution de ces groupes de contact à partir de la typologie : pour chaque village, à partir du classement des exploitations dans la typologie, on peut voir combien il est possible de faire de groupes de contact, et quels types d'exploitations on peut éventuellement rapprocher si certains effectifs sont trop faibles dans les petits villages. Même si cette solution présente l'inconvénient d'avoir des groupes dont les parcelles sont dispersées géographiquement (mais il est mineur dans la mesure où la parcelle de démonstration ne nous semble pas l'élément central du conseil agricole dans la situation avancée du Secteur Sahel), elle a l'intérêt de faire réfléchir ensemble sur un certain nombre de problèmes des agriculteurs qui vont devoir les aborder avec les mêmes types d'exploitation. Elle permettra donc un véritable travail en terme de conseil, partant des problèmes réels d'un groupe d'exploitations cohérent et se basant sur leurs atouts et leur contraintes pour leur proposer un certain nombre de solutions, techniques, économiques ou organisationnelles.
- Cette solution aura aussi l'avantage de mettre la typologie à l'épreuve du jugement des paysans, et d'une utilisation pratique pour le travail de conseil. Il faudra en effet discuter avec les paysans de la formation de ces groupes de contact, et des critères qui ont été utilisés pour les construire (en partant de choses simples du type : il y a des problèmes communs à vos exploitations, mais voyons ensemble quels sont ceux qui vous sont communs, et quels sont ceux qui ne le sont pas ; le niveau de rendement est-il quelque chose d'homogène dans ce groupe ? etc.). On devrait ainsi pouvoir en tirer des enseignements pour améliorer l'outil ou son utilisation : modification des caractères de certains types, ou changement du classement de certaines exploitations.
- Il faudra cependant, pour ce faire, créer une nouvelle classe d'exploitants, transitoire, pour les nouveaux colons, ceux qui n'ont aucune expérience en matière de riziculture irriguée intensive, et pour lesquels une formation technique plus appuyée et élargie à tous les thèmes touchant à la riziculture, la traction attelée ou le maraîchage, devra être mise en oeuvre ; progressivement, les paysans de cette classe passeront dans les autres groupes avec les paysans plus expérimentés et ayant un fonctionnement similaire au leur.

- Par rapport aux différents thèmes sur lesquels elle doit travailler avec les paysans, l'équipe de formation a proposé de mettre l'accent sur un ou plusieurs groupes d'exploitants pour chaque thème, en fonction de sa pertinence par rapport aux contraintes et aux atouts des exploitations de ce type :

Riz : compartimentage : 2A, 2B, 3A, 3B ; 4 sur une partie des terres.
 fumure organique : 1A, 1B, 1C.
 entretien : 2A, 2B, 3A, 3B, 4.
 repiquage : 2A, 2B, 3A, 3B ; 4 en partie
 irrigation : 2A, 2B, 3A, 3B, 4.

Cultures pluviales : 1A, 1B, 1C, 2A (à la demande).

Maraîchage : Conseil plutôt à faire sur base individuelle
 plants : 1A, 2A, 2B, 3A, 3B, 4.
 fumure organique : 1A, 2A, 2B, 3A, 3B, 4.
 protection phyto. : 1A, 2A, 2B.
 transformation : 1A, 2A, 2B.

Elevage :
 dressage, guidage : 3A, 3B (+ à la demande).
 alimentation : 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A, 3B.
 aviculture : 3B (+ à la demande).

Pour le travail avec les femmes, comme cela a déjà été signalé dans le paragraphe sur le maraîchage, la typologie des exploitations risque d'être peu opérationnelle, il vaudrait mieux utiliser la typologie des femmes élaborée par l'équipe F.O.P..

Pour le groupe 5, celui des non-résidents et double-actifs, toujours difficiles à contacter, il n'y a pas de conseils spécifiques, ceux-ci se feront à la demande.

Pour le groupe 4, les paysans en difficulté, le problème est souvent en amont : par exemple pour la fertilisation, leur problème n'est pas une méconnaissance de la réponse du riz aux engrais, mais une difficulté d'accès au crédit pour acheter ces engrais, vu leur endettement. Le problème relève alors plus du volet "Promotion Rurale". Il en est de même pour le problème de l'équipement.

- Ces propositions constituent une base intéressante pour le travail des formateurs. Il reste à les approfondir en précisant mieux le pourquoi du choix de tel ou tel groupe pour un thème donné. Ce travail d'explicitation des choix est prioritaire pour l'équipe de formation, avant de passer à la réalisation.

- . L'examen du **pourquoi** permettra de mieux préciser le **comment** de l'intervention avec tel ou tel groupe d'exploitant. C'est alors que les conseillers pourront examiner, avec les paysans, quel est le type d'intervention le mieux adapté : est-ce la parcelle de démonstration, est-ce la visite de champs de paysans appliquant déjà ces techniques, est-ce des réunions, des discussions, est-ce une visite à l'extérieur, est-ce une formation, est-ce la rédaction d'une fiche technique, est-ce la mise en place d'un essai ou d'un test, est-ce un conseil individuel ou collectif, est-ce un conseil technique ou un conseil de gestion ?
- . Il nous semble que la parcelle de démonstration n'est pas forcément l'outil le plus adapté au Secteur Sahel ; cette technique de formation devrait en effet être réservée à des techniques vraiment nouvelles, totalement inconnues des paysans (encore est-il probable que pour ce type de thèmes techniques, l'utilisation de test, avec la présence d'un témoin, est plus intéressante).
- . Le Secteur Sahel constitue en effet une grande expérimentation au sein de laquelle presque toutes les possibilités techniques existent déjà dans les parcelles de tel ou tel paysan (fumure minérale et organique, barre niveleuse ou puddler à cônes, etc.) ; il est alors intéressant d'organiser et d'animer des discussions entre paysans sur ces thèmes, en prenant comme base une visite au champ chez un paysan "utilisant" déjà le thème sur lequel on veut travailler. Cela veut dire aussi que pour certaines techniques connues, comme le dressage des boeufs pour le guidage par une seule personne, et qui ne sont pas utilisées par les paysans, il vaut mieux consacrer son énergie à essayer de comprendre pourquoi cette technique n'est pas appliquée, plutôt que d'en faire la démonstration répétée aux agriculteurs en espérant finir par les "sensibiliser".

Pour l'équipe de Promotion Rurale :

- . le travail avec cette équipe a donné lieu à de nombreux débats, surtout de la part des autres équipes du Secteur ; l'équipe de promotion rurale devrait en effet avoir un rôle de conseil plus actif des A.V., et ne pas se borner à constater que les A.V. "ne prêtent qu'aux riches", ne peuvent pas faire de crédit aux exploitants endettés (ceux du groupe 4 le plus souvent) et qu'il n'y a pas de solution à leurs problèmes. Le débat a en particulier tourné autour de la responsabilité des "conseillers" (peuvent-ils engager l'A.V. dans des opérations socialement utiles mais financièrement risquées ? Jusqu'où ?).
- . Ce problème de la remise à flot des exploitants endettés n'est-il pas un des domaines où l'O.N. devrait non pas se désengager en laissant une situation difficile aux A.V., mais au contraire mettre en place une intervention de crédit spécifique, bien ciblée, puisque le système de crédit B.N.D.A./A.V. ne semble pas en mesure de prendre tous les risques financiers nécessaires au sauvetage des exploitants très endettés ? Le problème de ces exploitants est souvent plus un problème de gestion qu'un problème technique, c'est donc surtout d'un conseil de gestion dont ils ont besoin, accompagné nécessairement d'un ballon d'oxygène financier. Des problèmes de crédit spécifiques peuvent aussi ressortir d'une lecture attentive de la typologie, comme pour les jeunes diplômés ou pour les activités non rizicoles (cultures sèches, maraîchage, hors-casiers, autres investissements).

- . Un problème se pose également pour les exploitants du groupe 5 (non-résidants et double-actifs n'ayant la riziculture que comme activité très secondaire), qui constituent une population peu fiable pour le crédit A.V. et sur laquelle il est difficile de faire pression (si un cadre de l'O.N., de l'administration, ou même de la gendarmerie ne paye pas, auprès de qui l'A.V. pourra-t-elle porter plainte ?).
- . Les agents du Projet interviennent en fait cependant déjà sur ce type de problèmes, puisqu'un examen de la situation de chaque paysan est fait par l'équipe des conseillers agricoles à l'occasion des demandes d'engrais ou d'équipement pour les exploitations "sensibles".
- . La situation des A.V. est aussi très différente d'un village à l'autre par rapport à ces questions : certaines gèrent le crédit en fonction des possibilités de production et de remboursement de chacun, d'autres ne se donnent pas cette peine. L'équipe de Promotion Rurale devrait donc avoir un travail de conseil aux A.V. important sur cette question du crédit, pour laquelle la typologie peut-être une première base de discussion avec les A.V., à condition de confronter à cette typologie le détail individuel des rendements et des dettes. Cela permettra par exemple de traiter à part le cas de certaines familles endettées mais qui ne sont pas du tout en situation difficile (il peut alors s'agir d'un choix délibéré dont les exploitants doivent assumer les risques).

Pour l'équipe de Recherche-Développement :

- . Cette équipe utilise déjà en fait largement la typologie pour son travail, puisqu'elle a été au centre de son élaboration. Elle souhaite cependant renforcer cette utilisation.
- . Pour les tests en milieu paysan, un inventaire méthodique des tests effectués par le passé montre que les types d'exploitants concernés par ces tests, sur une base de volontariat, ont été :

En hivernage 90, groupe 2 (24 %), 3 (35 %), 5 (41 %) ; ni 1, ni 4.

En contre-saison 91, groupe 1 (25 %), 2 (63 %), 3 (13 %) ; ni 4, ni 5.

En hivernage 91, groupe 1 (8 %), 2 (46 %), 3 (38 %), 4 (8 %) ; aucun 5

Les groupes 2 et 3 semblent les plus concernés par les tests. Il faudrait cependant aller plus loin dans l'analyse avant de tirer trop de conclusions ; le choix ne relève en effet pas uniquement des paysans, les agents R-D éliminent parfois eux-mêmes certains volontaires de la liste, en particulier ceux du groupe 4, intéressés par l'obtention gratuite d'un peu de semence ou d'engrais (les quantités étant minimales, il y a peut-être aussi un besoin d'appui technique), mais qui ne sont pas toujours fiables quant à la conduite des tests. Les paysans du groupe 1 ont été introduits dans les tests à partir de 1991 par l'équipe R-D, car ils en étaient souvent absents auparavant. Il faudra donc voir plus en détail quels paysans participent à quel test et non aux tests en général, à l'initiative de qui, et quel intérêt tel groupe d'exploitants est susceptible d'en retirer.

- Pour les 20 familles suivies, l'équipe a vérifié que tous les types d'exploitations y sont représentés : groupe 1 (10 %), 2 (46 %), 3 (25 %), 4 (10 %), 5 (10 %) ; cela n'est pas étonnant, dans la mesure où le choix de ces familles, bien qu'antérieur à l'établissement de la typologie, a été fait sur la base d'une recherche de la diversité des exploitations suivies ; ce classement *a posteriori* montre que cette façon de procéder était une bonne façon d'avoir à peu près tous les types d'exploitations. Il reste à vérifier que les proportions ne sont pas trop différentes de celles de l'ensemble du secteur, à aller dans le détail des types (2A, 2B, etc.), et à étendre cet échantillon plus fortement dans les zones Retail II et III (et éventuellement vers le secteur Niono).
- L'équipe R-D a proposé que le suivi technique de ces 20 familles soit remplacé par un suivi des points de sondage du suivi-évaluation, surtout pour tenir compte du départ de nombreux agents. Nous avons déjà discuté plus haut l'intérêt méthodologique de cette proposition. Il serait en fait surtout dommage de décider des formes que doit prendre le suivi en fonction du départ d'un certain nombre d'agents vers la Fonction Publique. Si la structure de "Projet" a un sens, c'est bien pour permettre que, sur un programme de travail précis, des moyens financiers et humains sortant des contraintes habituelles de l'O.N. puissent être dégagés, et que ce soit en fonction de ces programmes que l'on détermine les moyens, et non l'inverse. Le Projet doit donc se préoccuper au plus vite, en liaison avec la direction de l'O.N. et la Zone de Niono, du remplacement de ces agents.
- L'intérêt de l'utilisation de la typologie pour les tests est surtout, pour l'équipe R-D, d'apporter une garantie que ces tests concerneront effectivement tous les types d'exploitations, et donc que les techniques ou variétés seront bien essayées dans toute la gamme des conditions présentes à l'O.N..
- Il ne faut cependant pas oublier que la typologie des exploitations ne suffit pas à décrire toute la diversité des conditions, techniques en particulier, de la production : le type de sol a par exemple aussi une importance évidente pour le travail du sol ou la fertilisation.
- Il serait surtout intéressant d'étudier quels types de tests peuvent être utiles pour quel type d'exploitations : certains tests peuvent concerner toutes les exploitations, d'autres un nombre plus réduit. Ainsi, par exemple, les tests de nouvelles techniques maraîchères concernent-ils en priorité les exploitations diversifiées investissant dans le maraîchage.
- L'exemple des tests des motoculteurs a servi de base de discussion par rapport à ces différents aspects. En effet, ces tests sont d'abord dépendants des types de sol, mais on peut considérer que ces aspects devraient avoir été réglés en station de recherche auparavant, et qu'en milieu paysan on va plus s'intéresser à la gestion du matériel par les paysans ; il ne faut cependant pas oublier que l'intérêt des tests en milieu paysan est aussi de faire apparaître des conditions auxquelles on n'a pas pensé en station : ainsi, on pensera naturellement à tester les motoculteurs dans différents types de sol, et aussi, peut-être dans plusieurs conditions d'humidité, mais on ne rencontrera que rarement en station des parcelles avec des chaumes coupés très haut, ou une masse d'adventices importantes, qui poseront en milieu paysan des problèmes d'enfouissement sérieux.

Pour l'aspect gestion de ces matériels, on peut se baser sur la typologie pour les tests, et considérer qu'à court terme ces matériels ne peuvent intéresser que des exploitations ayant accumulé un capital suffisant, et déjà très orientées sur l'intensification ; on retiendrait alors les types 1A, 1B et 2A pour ces tests. Cela ne veut pas dire que les autres types ne pourront pas être par la suite des utilisateurs de ces matériels : les exploitations du groupe 4 par exemple pourront être intéressées par la location de ces matériels plutôt que par l'achat d'une paire de boeufs, car cela sera plus facile pour leur trésorerie si des modalités adéquates de crédit peuvent être mises en place.

- . Il serait intéressant que l'équipe R-D collabore avec l'I.E.R. pour que les données de l'étude "Coûts de production" soient replacées dans la typologie : cela permettrait d'aller au delà des moyennes par zone en montrant la variabilité entre types d'exploitations.

Pour l'équipe de suivi-évaluation :

- . Cette équipe a de nombreux projets d'utilisation de la typologie, dont certains ont connu un début d'application pour les campagnes de contre-saison 1990 et d'hivernage 1990.
- . Analyse de l'occupation des surfaces par les différents types d'exploitations : quels sont les exploitants qui ne cultivent pas leur parcelle en hivernage ou en contre-saison, quels sont ceux qui les louent ? Ce travail, déjà initié, doit être approfondi par une interrogation sur le **pourquoi** de ces pratiques, qui doit s'accompagner d'enquêtes ciblées vers ces exploitants.
- . L'analyse du calendrier cultural adopté par les différents types, initiée elle-aussi, doit être renforcée : quels types sont "en avance", "en retard", et **pourquoi**.
- . L'équipe de suivi souhaite également étendre ces confrontations entre pratiques des agriculteurs et typologie à l'utilisation des nouveaux matériels (barre niveleuse, puddler), aux densités de repiquage, au classement des rendements.
- . Le choix du sous-échantillon des points de sondage pour lesquels un suivi plus approfondi des itinéraires techniques serait réalisé, pourrait aussi être basé sur la typologie.
- . L'équipe souhaite faire le même genre de travail pour le maraîchage.
- . Ce programme est cependant apparu trop ambitieux à beaucoup d'agents du Projet, dans l'état actuel de l'équipe de Suivi-Evaluation : plus de la moitié des agents quittent l'O.N., en particulier ceux qui sont à l'origine de ces propositions. Il faut que le Projet s'assure immédiatement de leur remplacement, et de la qualité des personnes proposées, pour que ce programme ait une chance d'être réalisé. Ont aussi été soulignées les difficultés de l'équipe de Suivi pour faire correctement le travail qui lui est déjà demandé (cf. étude maraîchage), d'autant que des demandes ponctuelles des échelons supérieurs de la structure viennent fréquemment se rajouter au programme défini dans le cadre du Projet et du Secteur (cf. enquête Banque Mondiale, ou les points par quinzaine sur l'avancement du labour ou du battage).

- La mise en oeuvre d'un programme de travail mieux réfléchi pour le Suivi-Evaluation suppose donc un appui sérieux à cette équipe, de la part de l'assistance technique en place, mais aussi probablement avec le concours d'un consultant spécialisé en matière de suivi-évaluation, qui pourrait faire à l'O.N. des propositions précises et réalistes sur les suivis qui sont intéressants (et l'exploitation qui en est possible), et ceux, comme les suivis exhaustifs, qui doivent être limités le plus possible, par exemple à l'inventaire des surfaces non cultivées. Il faudra alors aussi définir quels sont ceux de ces suivis qui sont du ressort des équipes de l'O.N., et quels sont ceux qui doivent être confiés à des structures externes (I.E.R. ou bureaux d'études), comme le suivi des coûts de production. L'implication du Service Programmation et Contrôle de Gestion dans les sondages de rendement, *a priori* étonnante dans la mesure où il ne s'agit pas du résultat d'un travail de l'entreprise mais de celui des paysans, devra aussi être clarifiée.

Pour toutes les équipes, de nombreuses idées sur l'utilisation de la typologie existent, elles ont en général déjà fait l'objet de suffisamment de discussions pour être assez précises et certaines sont déjà entrées en application. Il reste cependant sur certains points à approfondir les questions du **pourquoi** et du **comment** de ces actions, ce qui devra continuer à faire l'objet de discussions au sein du Projet, pendant les réunions hebdomadaires par exemple, au fur et à mesure de l'avancement de leur concrétisation.

Le cas des paysans du groupe 6, les "non-colons", ne devra pas être oublié. Certes, dans le travail de tous les jours des agents, ils ne sont que peu concernés directement. Par contre, à l'occasion de réaménagements et de réattributions foncières comme il va s'en produire pour Retail III, il faudrait que ces personnes soient prises en compte, aussi bien pour étudier le problème des hors-casiers que pour décider des nouvelles attributions. Cette responsabilité incombe plus particulièrement à la Direction de Zone, à la Direction du Projet et à l'Ingénieur Conseil, qui devront en discuter avec les villages concernés.

8. Aspects divers du fonctionnement du Projet

8.1. Fonctionnement actuel

- Les circonstances : le déroulement de la mission a été rendu relativement difficile par les circonstances particulières que traverse le Projet. Coté assistance technique, un seul des trois postes d'expert est occupé, le poste de chef de Projet et de l'expert R-D sont vacants. Coté agents O.N., beaucoup de personnes sont sur le départ, préférant retourner à la Fonction Publique plutôt que de rester à l'O.N. sans leur statut de fonctionnaire. On peut également ajouter à ces difficultés une certaine "crise d'identité" de la part des agents du Projet, liée aux difficultés financières (retard dans les réapprovisionnements de la caisse d'avance) qui font que les contraintes de gestion l'ont souvent emporté ces derniers mois sur l'esprit innovateur du Projet, mais aussi à une incompréhension des agents face à certaines actions d'"harmonisation" des méthodes de mise en valeur au sein de l'Office qui frôlent parfois la "normalisation" et ne favorisent guère les initiatives en direction des paysans.
- Les méthodes de suivi : Il est impératif de revenir pour le riz à un suivi par sondage, tel que le Projet l'a initié il y a plusieurs années. Les suivis exhaustifs représentent un retour en arrière, très regrettable car ils demandent un travail énorme, n'apportent qu'une précision illusoire, et les résultats en sont rarement vraiment exploités. Il était clairement apparu lors de la mission sur l'harmonisation des systèmes de mise en valeur que le suivi exhaustif des dates de labour ou du pourcentage de parcelles désherbées n'est absolument pas demandé par le Ministère de l'Agriculture. Il s'agit d'une demande interne de la structure, dont l'utilité apparaît faible en regard des efforts mobilisés. Pour la dernière campagne, c'est ainsi que le battage a été suivi de façon exhaustive pour pouvoir faire un rapport de quinzaine, et il en est de même pour la plupart des informations concernant l'avancement des travaux. Cette mobilisation bloque toute possibilité d'intéresser les agents à d'autres aspects importants des réalités agraires de l'O.N., comme la diversité des systèmes de production, le maraîchage, l'élevage, les hors-casiers, etc. ; elle constitue une régression regrettable dans un domaine où le Projet avait cherché à innover, tout en respectant toujours la qualité des informations demandées.
- Cette régression menace aussi l'équipe de formation, du fait de l'imposition "officieuse" à toutes les zones d'un système uniforme proche du T.V.S., avec en particulier des groupes de contact, des thèmes de vulgarisation standards et des parcelles de démonstration à mettre en place pour convaincre les agriculteurs. Les paysans de la Zone Retail, et même de toute la Zone de Niono, ont dépassé ce stade, et ont plutôt besoin d'un conseil agricole adapté. Les agents de cette équipe ont proposé la formation des groupes de contact sur la base de la typologie, ce qui devrait être retenu, car cela devrait permettre de mieux situer, avec les paysans, les problèmes à résoudre et les moyens à mettre en oeuvre pour le faire (tests, visites de parcelles, réunions, fiches techniques, etc.). Le système uniforme, tel qu'il a été présenté aux agents, nous paraît en contradiction avec les grandes orientations officiellement retenues dans la mission d'harmonisation, qui tenaient à préserver les capacités d'innovation des différents projets, y compris dans leurs méthodes de vulgarisation.

- **Documentation** : Une bonne bibliothèque existe au niveau du Projet, elle regroupe environ 600 documents. Depuis le début de l'année 1991, on constate que de nombreux documents parvenus au Projet n'y sont plus déposés, et que ceux qui le sont ne sont souvent plus enregistrés. Il est dommage que ce fonds documentaire, géré par le responsable R-D du secteur Sahel, mais régulièrement consulté par les agents du Projet, d'autres agents de l'O.N., les stagiaires et les missionnaires, ne soit plus à jour.
- **Les hors-casiers** : Sur Retail I, le problème ne s'était pas posé, puisque tous les hors-casiers étaient situés soit dans le casier lui-même sur des zones qui ont été réaménagées (ou qui ont été converties à un autre usage), soit en dehors du casier, mais en bordure de zones encore non-réaménagées (derrière le drain Niono-Retail entre la station du Sahel et Wérékela), où ils sont toujours cultivables. Pour Retail II, les hors-casiers étaient situés le long du drain Niono-Retail et comprenaient des rizières et des champs de patate et de maraîchage ; le réaménagement a totalement stérilisé ces surfaces pour les villages de Ténégué, Tissana, et en partie Wérékela, mais aussi pour des villages "non-colons" comme Ndilla, sans qu'aucune étude n'ait été faite *a priori* sur l'incidence de ces suppressions. Une étude a été faite par le Projet Retail (Bouaré D., 1990), pour approcher les surfaces concernées et les productions réalisées, et les enquêtes pour la typologie (Bal, 1990 et Haïdara, 1990) ont situé l'importance de ces cultures dans le fonctionnement des unités de production des villages concernés. Cependant, malgré quelques propositions d'irrigation de ces casiers, aucune étude sérieuse n'a été menée en matière hydraulique pour voir les possibilités de remise en eau, même partielle. Aucune conséquence de ces suppressions n'a non plus été tirée pour l'attribution des terres nouvellement réaménagées, que ce soit pour les colons de Tissana et Ténégué ou pour les non-colons de ces mêmes villages, mais aussi de Ndilla et de Tilla, qui se retrouvent sans terres cultivables en dehors du pluvial très aléatoire dans cette zone. C'est un dossier difficile, qui remet en cause l'orthodoxie des aménagements et l'image (trop) positive du réaménagement, mais la réalité économique des paysans concernés ne peut être ignorée (elle demanderait à être précisée, par une étude impartiale qui pourrait être confiée à l'I.E.R.). Ce problème montre aussi l'insuffisance des études préalables aux réaménagements, qui se consacrent surtout au Génie Rural, et très peu aux aspects économiques et au fonctionnement des unités de production paysannes dans les villages concernés par les travaux (qu'ils soient situés dans les casiers O.N. ou en dehors). Ce dossier doit être rouvert, pour les villages concernés par le passé (Retail II), mais aussi pour préparer Retail III, pour lequel le problème se posera également.

8.2. Préparation de l'avenir : Retail III

Au cours de cette mission, de nombreux points abordés avec les agents du Projet, en particulier à l'occasion du travail sur la typologie, sont intéressants pour Retail III, et devraient être pris en compte dans l'avant projet détaillé (A.P.D.).

- **Les Hors-Casiers** : Pour Retail III, ces surfaces en hors-casiers doivent être prises en compte dans les études, pour que des solutions satisfaisantes aussi bien pour le fonctionnement des casiers que pour l'équilibre et la dynamique des exploitations soient trouvées ; signalons par exemple que certains paysans de Tigabougou font du repiquage dans leur hors-casier. Ce pourrait être aussi l'occasion de revoir le cas des hors-casiers de la zone Retail II et de l'aval de Ndilla.

- La zone des hors-casiers, et les dunes sableuses qui sont derrière, constituent des zones de pâturage et d'approvisionnement en bois de feu, mais aussi un espace, un "hinterland", avec lequel les paysans de Retail III ont des relations économiques (lait, mil, etc.). Il faudra donc prévoir, dans le casier et sur le drain, suffisamment de points de passage pour que les hommes et surtout les animaux n'en créent pas eux-même, ce qui dégraderait les diguettes de parcelles, les cavaliers des canaux, et comblerait progressivement le drain.
- Les conséquences et la durée des coupures d'eau, indispensables pour le travail de réaménagement des canaux, doivent aussi être mieux étudiées : la saison sèche n'est pas une saison morte pour les paysans de la zone non-réaménagée, bien au contraire, c'est en particulier le moment où se déroulent les activités maraîchères, qui sont la principale possibilité pour les femmes et les cadets de gagner des revenus autonomes au sein de la famille, et qui sont même pour certaines familles leur seule possibilité de se maintenir en équilibre. Des solutions de pompage pourraient être étudiées par exemple, car les surfaces ne sont pas considérables (de l'ordre de 20 ha par village).
- Le fonctionnement général du réseau Retail n'a jamais été totalement satisfaisant depuis le réaménagement : alors qu'auparavant des débits beaucoup plus importants transitaient dans le distributeur (plus de 30 000 m³/ha contre 17 000 après réaménagement), il arrive maintenant souvent que les cotes s'effondrent dans les partiteurs, et que l'irrigation ne soit plus possible (pour les paysans cela est dû aux modules, qui imposent une cote plus haute pour l'irrigation) ; ces problèmes ont plusieurs origines : une baisse prolongée du plan d'eau dans le Fala de Molodo (comme en 1990), un non-respect des consignes d'irrigation, et en particulier des durées de travail, par les éclusiers comme en 1991, mais aussi, même lorsque tout est normal par ailleurs, des difficultés à assurer une cote correcte dans le dernier bief lorsque la demande est maximale. Retail III devrait être l'occasion d'affiner le diagnostic sur ces problèmes, de façon à éviter que le réaménagement des nouveaux casiers n'en souffre.
- De même, il faudra faire une évaluation du fonctionnement du drainage, ou plutôt du réseau d'évacuation des eaux excédentaires. Maintenant que l'on envisage un véritable drainage, il faudrait au moins que le réseau existant remplisse son office d'évacuation des eaux, à une cote suffisamment faible pour que les parcelles situées le long des drains, dans les zones les plus basses, n'en souffrent pas (cf. problèmes de vidange à la récolte pour les paysans de Sassa-Godji ou Sagnona dont les parcelles sont situées à proximité du drain Niono-Grüber, et qui ont dû récolter dans l'eau en octobre 1990).
- Station du Sahel : Dans le périmètre concerné par Retail III se trouve la Station de Recherche Zootechnique du Sahel, qui doit devenir une station régionale travaillant sur toutes les cultures. Si d'ici le début des travaux de Retail III, le Projet d'aménagement et surtout de suivi d'un casier spécialement étudié pour l'alcalinisation et la sodisation n'avait pu être mis en place à Tissana, et dans la mesure où des sols intéressants (en cours d'alcalinisation) existeraient dans le périmètre de la station, une partie de cette zone pourrait être utilisée pour cette expérience, ce qui mettrait les chercheurs à l'abri des contraintes du milieu paysan et leur garantirait une durée d'études assez longue ; cela permettrait aussi de ne pas passer trop vite en milieu paysan tant que l'on ne connaît pas très bien le coût des améliorations proposées et leur efficacité.

- . L'expérience de Retail I montre que le nombre de lavoirs est toujours sous-estimé au départ. Sur la base de ce qu'il a fallu finalement réaliser dans cette zone, après plusieurs campagnes pendant lesquelles il a fallu à nouveau mettre à sec les canaux pour pouvoir construire des lavoirs supplémentaires, il sera prudent de ne pas chercher à faire sur Retail III des économies qui ont finalement coûté très cher, au Projet et aux paysans, sur Retail I. Il faudra aussi revoir le problème des abreuvoirs : ceux-ci sont assez faiblement utilisés ; pour certains, comme celui situé coté hors-casier en amont de Tissana sur le drain Niono-Retail, cela est dû à leur pente, même un homme ne peut descendre sur un béton avec cette pente sans prendre un bain forcé ; mais pour d'autres, la pente semble adéquate, il faut rediscuter le problème avec le conseiller en élevage et les paysans, mais aussi les bergers et les pasteurs.
- . L'assainissement des villages est un point important : au moment où on l'on parle de drainage profond dans les rizières, certains villages sont eux des marécages en hivernage ; Niono-Coloni a entrepris lui-même des travaux pour améliorer la situation. A l'exemple de ce qui a été commencé sur Retail II, et qui demande à être amélioré, il faut bien étudier cette question avec les villages pour Retail III.
- . Retail I avait vu la création d'une sole spéciale pour le maraîchage, Retail II a vu la mise en réserve de terres pour des pâturages ou pour d'autres utilisations, cet effort doit être continué sur Retail III, et l'aménagement de leur terroir discuté pour tous ses aspects avec les paysans (maraîchage, pâturages naturels, fourrages "secs" sur zone hautes ou irrigués sur zone basse, bourgoutières, emprunts piscicoles, bois villageois, zones fruitières éventuelles, etc.).
- . La limitation des prises de rigole à 10 l/s au lieu de 20 l/s est en cours de test. Les résultats de ces essais devront être analysés en détail, c'est à dire pas seulement sous l'aspect des consommations en eau mais aussi sous celui de la satisfaction des utilisateurs, avant de décider d'étendre cette mesure.
- . Enfin, et peut-être surtout, il nous paraît important de se préoccuper des possibilités d'intégration des non-colons comme cultivateurs de terres irriguées pour ceux qui le désirent : nombreux sont les paysans non-colons des villages de l'O.N., des villages de la zone sèche, et depuis quelques années des villages de réfugiés du Nord, qui désirent avoir des parcelles. Or, pour l'instant, à quelques notables exceptions près sur Retail II, où des personnes vivant dans les villages colons et présentées par l'A.V., ont pu entrer en colonisation au moment du réaménagement, cette possibilité d'installation n'a surtout concerné que des non-résidants et/ou des double-actifs.

Il y a encore bien d'autres facteurs qu'il faudra prendre en compte pour Retail III, seule une étude suffisamment bien organisée, avec assez de temps de terrain et avec la participation non seulement d'aménagistes, mais aussi d'agronomes, d'économistes, de sociologues, permettra d'en dresser la liste, de faire un état des lieux fidèle de la situation avant réaménagement, et donc de proposer des solutions prenant en compte cette réalité.

Bibliographie

- Bal P., 1990** : Validation et extension de la typologie des exploitations du Secteur Sahel. I.N.A.P.G., mémoire de fin d'études dirigé par M. Sebillotte et J.Y. Jamin, Paris, 85 p.
- Bouaré D., 1990** : Etude sur les hors-casiers des villages de Tissana (Secteur Sahel, partiteur N9) et Ndilla (Village hors-Office du Niger). O.N./Projet Retail, Niono, 15 p.
- Coulibaly M.MB. et al., 1991** : Rapport synthèse des recherches variétales au projet Retail Niono. 1988-1990. I.E.R.-S.R.C.V.O.-Kogoni / O.N.- Zone de Niono - Projet Retail, 9 p.
- Haïdara M., 1990** : Validation et extension de la typologie des exploitations agricoles du Secteur Sahel de l'Office du Niger (Mali). O.N./Projet Retail, Niono, 100 p. (travail dirigé par J.Y. Jamin)
- I.E.R., 1991** : Rapport des essais au Retail. I.E.R.-S.R.C.V.O.-Kogoni / O.N.- Zone de Niono - Projet Retail, 38 p.
- Jamin J.Y. et al., 1989** : Proposition d'une typologie d'exploitations pour le secteur Sahel de l'Office du Niger. O.N./Projet Retail, Niono, 26 p.
- N'Diaye M.K. et al., 1990** : Identification des problèmes de l'alcalinisation/salinisation des sols à l'Office du Niger. I.E.R./A.G.P., O.N./Projet Arpon, Sotuba, 30 p. + A.
- O.N., 1989** : Mission d'harmonisation des systèmes d'appui à la mise en valeur. O.N., Ségou, 35 p.
- Projet Retail, 1991** : 10ème comité de suivi technique du Projet Retail. Campagne de contre-saison 1990. O.N./Projet Retail, SCET-AGRI/IRAM/SOFRECO, Niono, 63 p.
- Veldkamp W.J. et Traoré A., 1990** : Fertilité des sols au Mali-Sud et dans l'Office du Niger et l'intégration des données analytiques du sol et de la plante. I.E.R/I.R.T., Sotuba/Amsterdam, 73 p. + A.
- Yung J.M. et Samaké A., 1988** : Opinions et objectifs des riziculteurs de l'Office du Niger. O.N./Projet Retail, SEDES, Paris, 127 p.

Annexe 1 : Exemples de classement dans la typologie sous LISA

EXPLOITATIONS DE NANGO (ZONE RÉAMÉNAGÉE)

CLASSEES SELON LE N° D'ENTREE EN COLONISATION

Village	n°	Prénom	Nom	Groupe	Type	Remarques
N 3	2	Koundia	KONARE	2	2A	
N 3	3	Sidiki	SACKO	2	2B	
N 3	11	Mankan	COULIBALY	3	3B	
N 3	16	Mari	BOUARE	3	3B	
N 3	19	Bakari	TRAORE	3	3B	
N 3	20	Sidi Mame	TRAORE	1	1C	
N 3	21	Boua	DIARRA	3	3A	
N 3	23	Makono	TRAORE	2	2B	
N 3	26	Mama	DIARRA	1	1A	
N 3	32	Dramane	TRAORE	2	2B	
N 3	36	Amadi	DIARRA	2	2B	
N 3	37	Salia	DIARRA	4	4	
N 3	39	N'Toh	DIARRA	2	2A	
N 3	40	Youssouf	COULIBALY	1	1B	
N 3	48	Soumana	DIARRA	4	4	
N 3	49	Mamadou	TRAORE	4	4	colon résidant évincé 91
N 3	51	Sinaly	SANOGO	3	3B	
N 3	52	Mama	KANTA	2	2A	
N 3	53	Oumar	TRAORE	2	2A	évincé 91, - 750 000 F AV
N 3	54	Gacoussou	KEITA	3	3B	
N 3	57	Sidi	COULIBALY	3	3B	
N 3	59	Kassoum	SACKO	3	3B	
N 3	60	Kah	TIENTA	4	4	
N 3	61	Tidiani	COULIBALY	1	1B	
N 3	62	Brema	TRAORE	2	2B	
N 3	63	Brema	H Aidara	2	2B	
N 3	64	Sidiki	SACKO	3	3A	
N 3	65	Baba	KANTA	4	4	
N 3	66	Sibiri	TANGARA	2	2B	
N 3	70	Dramane	SACKO	3	3B	
N 3	71	Ousmane	YATTARA	4	4	
N 3	72	Daouda	DIOP	3	3A	Retraité ON, commerce riz
N 3	73	Ckeick B.	YARA	2	2A	
N 3	74	Almami	SANGARE	4	4	Non Résidant
N 3	75	Sekou	TRAORE	2	2B	N.R. enseignant retraité
N 3	76	Amadou	DIARRA	3	3B	
N 3	77	Lassana	COULIBALY	4	4	Non-Résidant, évincé
N 3	78	Abdoulaye	KEITA	1	1B	Non-Résidant, enseignant
N 3	79	Hamidou	TRAORE	3	3B	
N 3	80	Sidi Mame	DIARRA	3	3B	
N 3	81	Seydou	SAGARA	5	5	
N 3	82	Mahamadou	MARIKO	2	2B	Non-Résidant simple-actif
N 3	86	Ba zoumana	BOUARE	1	1C	
N 3	87	Bassala	TOUNGARA	2	2B	
N 3	88	Madani	COULIBALY	3	3B	
N 3	89	Alou	COULIBALY	4	4	
N 3	90	Soly	KONARE	2	2B	
N 3	91	Seydou	BOUARE	4	4	
N 3	92	Seydou	COULIBALY	3	3B	
N 3	93	Seydou	YOSSI	4	4	Double-Actif Station Sahel
N 3	94	Modibo	DIARRA	3	3B	
N 3	95	Kassim	TRAORE	5	5	Commerçant Non-Résidant
N 3	98	Mamadou	TRAORE	2	2A	53 revenu sous nom frère

N.B. : Les enquêtes typologie n'ont pour l'instant pas concerné le Groupe 6, les non-colons, à l'exception des familles récemment évincées.

EXPLOITATIONS DE NANGO CLASSEES SELON LA TYPOLOGIE

Village	Groupe	Type	Prénom	Nom	n°	Remarques
N 3	1	1A	Mama	DIARRA	26	
N 3	1	1B	Youssouf	COULIBALY	40	
N 3	1	1B	Tidiani	COULIBALY	61	
N 3	1	1B	Abdoulaye	KEITA	78	Non-Résidant, enseignant
N 3	1	1C	Ba zoumana	BOUARE	86	
N 3	1	1C	Sidi Mame	TRAORE	20	
N 3	2	2A	Koundia	KONARE	2	
N 3	2	2A	Ckeick B.	YARA	73	
N 3	2	2A	Mama	KANTA	52	
N 3	2	2A	N'Toh	DIARRA	39	
N 3	2	2A	Mamadou	TRAORE	98	53 revenu sous nom frère
N 3	2	2A	Oumar	TRAORE	53	évincé 91, - 750 000 F AV
N 3	2	2B	Sidiki	SACKO	3	
N 3	2	2B	Makono	TRAORE	23	
N 3	2	2B	Sibiri	TANGARA	66	
N 3	2	2B	Dramane	TRAORE	32	
N 3	2	2B	Brema	H Aidara	63	
N 3	2	2B	Bassala	TOUNGARA	87	
N 3	2	2B	Mahamadou	MARIKO	82	Non-Résidant simple-actif
N 3	2	2B	Soly	KONARE	90	
N 3	2	2B	Sekou	TRAORE	75	N.R. enseignant retraité
N 3	2	2B	Amadi	DIARRA	36	
N 3	2	2B	Brema	TRAORE	62	
N 3	3	3A	Boua	DIARRA	21	
N 3	3	3A	Daouda	DIOP	72	Retraité ON, commerce riz
N 3	3	3A	Sidiki	SACKO	64	
N 3	3	3B	Mari	BOUARE	16	
N 3	3	3B	Gaoussou	KEITA	54	
N 3	3	3B	Seydou	COULIBALY	92	
N 3	3	3B	Dramane	SACKO	70	
N 3	3	3B	Bakari	TRAORE	19	
N 3	3	3B	Mankan	COULIBALY	11	
N 3	3	3B	Hamidou	TRAORE	79	
N 3	3	3B	Sidi	COULIBALY	57	
N 3	3	3B	Kassoum	SACKO	59	
N 3	3	3B	Amadou	DIARRA	76	
N 3	3	3B	Sinaly	SANOGO	51	
N 3	3	3B	Modibo	DIARRA	94	
N 3	3	3B	Madani	COULIBALY	88	
N 3	3	3B	Sidi Mame	DIARRA	80	
N 3	4	4	Baba	KANTA	65	
N 3	4	4	Mamadou	TRAORE	49	colon résidant évincé 91
N 3	4	4	Lassana	COULIBALY	77	Non-Résidant, évincé
N 3	4	4	Ousmane	YATTARA	71	
N 3	4	4	Soumana	DIARRA	48	
N 3	4	4	Alou	COULIBALY	89	
N 3	4	4	Almami	SANGARE	74	Non Résidant
N 3	4	4	Seydou	BOUARE	91	
N 3	4	4	Kah	TIENTA	60	
N 3	4	4	Seydou	YOSSI	93	Double-Actif Station Sahel
N 3	4	4	Salia	DIARRA	37	
N 3	5	5	Kassim	TRAORE	95	Commerçant Non-Résidant
N 3	5	5	Seydou	SAGARA	81	

POURCENTAGE DES EXPLOITATIONS DE NANGO PAR GROUPE ET PAR CLASSE

Groupe Type	1	1A	1B	1C	2	2A	2B	3	3A	3B	4	5
% des cas	12	2	6	4	32	11	21	32	6	26	21	6

EXPLOITATIONS DE TIGABOUGOU (ZONE NON RÉAMÉNAGÉE)

CLASSEES SELON LA TYPOLOGIE

Village	Groupe	Type	Prénom	Nom	n°	Remarques
N 5	1	1B	Dramane	TANGARA	12	
N 5	1	1B	Mama	SANOGO	14	
N 5	1	1B	Abdoulaye	TOUNGARA	10	
N 5	2	2A	Mamoutou	KONE	19	
N 5	2	2A	Dramane	DIARRA	13	
N 5	2	2A	Bakaye	COULIBALY	18	
N 5	2	2A	Karba	KOUMARE	16	
N 5	2	2A	Soumana	DIARRA	7	
N 5	2	2B	Yacouba	SAVADOGO	6	
N 5	2	2B	Yaya	COULIBALY	21	
N 5	2	2B	Amadou	KONE	48	
N 5	2	2B	Sinaly	COULIBALY	25	
N 5	2	2B	Seydou	DIALLO	17	
N 5	2	2B	Drissa	DIARRA	23	
N 5	2	2B	Brema	BOUARE	20	
N 5	3	3A	Bokary	DIALLO	27	
N 5	3	3B	Bassidi	DIARRA	36	
N 5	3	3B	Madou	COULIBALY	11	
N 5	3	3B	Ousmane	SAVADOGO	1	
N 5	3	3B	Dramane	KONE	49	
N 5	3	3B	Sibiry	OUEDRAOGO	5	
N 5	3	3B	Minkoro	DIALLO	22	
N 5	3	3B	Brema	COULIBALY	51	
N 5	3	3B	Aly	SANOGO	41	
N 5	3	3B	Adama	DEMBELE	37	
N 5	3	3B	Abdoulaye	SANOGO	38	
N 5	3	3B	Dramane	SANOGO	34	
N 5	3	3B	Yamouna	TANGARA	50	
N 5	4	4	Moussa	OUEDRAOGO	2	
N 5	4	4	Mahamane	TRAORE	44	D.A., O.N. gestion eau
N 5	4	4	Yaya	COUMARE	52	
N 5	4	4	Mama	YARE	24	
N 5	4	4	Modibo	DIALLO	8	
N 5	4	4	Siaka	DISSA	46	
N 5	5	5	Sekou	COULIBALY	47	D.A. E & F, transfert->N6B
N 5	5	5	Ousmane	TOURE	40	N.R.-D.A., véto à Ségou

POURCENTAGE DES EXPLOITATIONS DE TIGABOUGOU PAR GROUPE ET PAR CLASSE

Groupe Type	1	1A	1B	1C	2	2A	2B	3	3A	3B	4	5
% des cas	8	0	8	0	33	14	19	35	3	33	17	6

(Classements et calculs de pourcentages réalisés avec LISA)

Annexe 2 : Quelques éléments sur l'informatique

Le Projet est équipé depuis 1987 de deux ordinateurs portables, un SAGEM (GRID) MTP 16 (compatible XT) et un MTP 32 (AT). Ces deux matériels sont très utilisés, pour le traitement de texte (WordPerfect), pour le traitement des données d'enquête et de suivi (Lisa, Chart), et pour l'analyse statistique des expérimentations (Statitcf). Deux imprimantes sont disponibles (Epson LQ 800 et 1050). Vu la croissance des besoins des utilisateurs, un troisième appareil, de type AT de bureau, devait être acquis en 90, mais cette acquisition n'a pas encore été effectuée, pour de multiples raisons administratives. L'état actuel des matériels informatiques du Projet est très inquiétant : de nombreux problèmes de fonctionnement sont signalés par les utilisateurs, et l'entretien courant et le remplacement des parties défectueuses ne sont plus assurés régulièrement.

- . Les portables sont équipés chacun d'une petite batterie encastrable, d'une autonomie de 5 à 15 mn, qui permet de ne pas perdre le travail en cours en cas de coupure de courant, très fréquentes à l'O.N. ; la batterie du MTP 16 ne charge plus, il faut la remplacer d'urgence, car en l'état actuel l'utilisateur perd le travail en cours à chaque coupure de courant (ref. SAGEM 23915425-8 série 762).
- . Chaque portable est également équipé d'une batterie externe qui s'adapte sur le dessus de l'appareil. Ces batteries permettent de continuer de travailler pendant 1 à 3 heures en cas de coupure de courant prolongée. Ces deux batteries ne fonctionnent plus, ce qui est probablement lié à leur âge, mais aussi à une utilisation continue en position de charge : elles ne sont pratiquement jamais mises en décharge, sauf bien sûr en cas de coupure de courant ; or ces batteries devraient être mises en décharge complète (utilisation de l'ordinateur sans se brancher sur le courant O.N.) une fois par semaine au moins. Le remplacement de ces batteries est indispensable pour s'affranchir des aléas électriques (ref. SAGEM 23919914-0, série 894).
- . Trois transformateurs servent à l'alimentation des ordinateurs (1 pour chaque portable + 1 pour le lecteur externe 5"1/4 du MTP 32). Seuls 2 sont en état à peu près correct actuellement (à de petits problèmes de contact près) ; le 3ème doit être réparé d'urgence ou remplacé (ref. SAGEM 23918399-9). Un câble de connexion chargeur-ordinateur est également à réparer ou remplacer (SPT-1 E77873 VW-1 18AWGX2C).
- . Le disque dur du MTP 32 a tendance à se bloquer périodiquement ; ces incidents se produisent en fait le plus souvent à cause de l'excès de charge des batteries qui entraîne des perturbations probablement liées à l'électricité statique qui s'accumule alors sur le châssis de l'appareil (les portables ne sont pas reliés à la masse). En général, le problème disparaît dès que l'on coupe l'alimentation du secteur pour laisser l'appareil fonctionner sur la batterie (mais il faut relancer le système pour débloquer le disque) ; il faut donc veiller à travailler sur batterie régulièrement pour leur assurer de bons cycles charge/décharge.
- . Le MTP 16 ne sauvegarde plus Heure et Date, à l'occasion il faudra le faire revoir (non urgent, en attendant continuer l'entrée manuelle).
- . Aucune des deux imprimantes ne fonctionne bien. En dehors des petits capots plastiques de la LQ 800 qui ont été cassés, le fait marquant est que 2 aiguilles (sur 24) sont bloquées sur la LQ 800, et 3 sur la 1050, ce qui entraîne une impression difficile à lire. Le problème peut venir d'un encrassement des têtes, d'une déformation des aiguilles suite à un choc, un bourrage ou un autre incident, ou d'un problème en amont sur la carte mère. La LQ 1050 ne détecte plus la présence/absence de papier, ce qui entraîne des bourrages susceptibles d'abîmer d'autres aiguilles. Les imprimantes devront être envoyées à tour de rôle en révision (la LQ 1050 en priorité) et les têtes d'impression éventuellement changées (ref. A28A16V pour la 800, avec strobe lié, ref. M29F15E ou M37K27B pour la 1050, sans strobe) (voir têtes usagées). L'interrupteur de la LQ 800 a un faux contact.
- . Les câbles de liaison parallèle ordinateurs-imprimantes sont en mauvais état externe, les gaines sont sorties des prises, et toute la tension du câble repose maintenant sur les fils de connexion électrique. Des pannes sont prévisibles, pouvant entraîner éventuellement des dégâts sur les ordinateurs ou les imprimantes si un des fils s'arrache (ce qui s'est déjà produit par le passé). Il faut faire réparer ces câbles, ou mieux en acquérir des neufs, blindés de préférence.

- . Le lecteur de disquettes unique du MTP 16 est externe. Il aurait apparemment été réparé, mais son fonctionnement reste insatisfaisant : il peut lui même relire les données qu'il écrit, mais aucun autre lecteur d'une autre machine ne peut le faire systématiquement. Ce lecteur aurait dû être renvoyé au réparateur ; il faut le faire d'urgence, car sans lecteur externe le MTP 16 ne peut avoir qu'une utilisation réduite, son disque dur ayant une capacité limitée (10 Mo), presque saturée par les différents programmes installés.
- . Pour faciliter le classement des disquettes et éviter des infiltrations de poussière "mortelles", il faudrait acheter quelques boîtes de classement pour disquettes 3"1/2. La pièce où se trouvent les ordinateurs devrait être climatisée en permanence, en particulier pour éviter la poussière mais aussi la chaleur et l'humidité.
- . Une bonne partie des problèmes est sans doute liée aux déplacements des matériels, qui s'accompagnent de branchements/débranchements précipités et à des transports peu attentionnés. L'idéal serait que les matériels restent dans un endroit fixe, et que ce soient les utilisateurs qui se déplacent (surtout pour les imprimantes). Un nettoyage régulier des lecteurs de disquettes doit être fait (kit de nettoyage existant mais peu utilisé).

Au niveau des logiciels, un certain nombre de programmes ne fonctionnaient plus sur le MTP 32, suite à une erreur de manipulation ayant entraîné l'effacement d'un grand nombre de fichiers, qui n'ont pas tous été réinstallés correctement ensuite. Le disque dur a été rétabli dans son état d'origine au cours de la mission (il existe des disquettes de sauvegarde) et les logiciels réinstallés. La connexion par câble série et Pcmaster/Pcslave est à nouveau possible entre les deux machines. Framework pourra être réinstallé (toujours avec le logiciel Reinstall de façon à garder le programme original utilisable en cas de nouveau problème) si il y a des utilisateurs. Les programmes utilitaires très puissants tels que Norton ou PCTools devraient peut-être être retirés des disques durs de façon à éviter que des utilisateurs non avertis "nettoient" accidentellement ces disques (les commandes de formatage du DOS ont déjà été protégées contre une utilisation sur disque dur). Ces programmes ne sont en fait utilisés que pour effectuer des commandes telles que "Copy" ou "Del" sans utiliser le DOS, en général mal connu des utilisateurs ; un minimum d'apprentissage du DOS est nécessaire (la bibliothèque du Projet est bien fournie en manuels en tous genres), ou alors il faut utiliser des programmes moins dangereux comme Xtree. Le logiciel WP 5.1 a été installé sur les 2 ordinateurs au cours de la mission en remplacement de WP 5.0

Le stock de fournitures informatiques n'a pas été régulièrement renouvelé, il faut acheter d'urgence du papier listing (80 colonnes 12", et 132 colonnes 12" ou à défaut 11"), mais aussi prévoir de racheter assez vite des disquettes (Haute Densité HD 2 MB) et des rubans d'imprimante pour LQ 800 et 1050 (24 aiguilles).

L'achat d'un ordinateur supplémentaire, prévu depuis près de deux ans, doit être impérativement relancé, vu la demande des utilisateurs et l'âge et l'état actuel des matériels existants. Cet ordinateur de 40 Mo sur le disque dur et 2 ou 3 Mo de mémoire vive devra être équipé d'une imprimante, Epson Laser de préférence ou à défaut Epson type 850/1050. Il devra être installé dans une pièce spéciale, climatisée.

Il y a une forte demande de formation ou de perfectionnement sur divers logiciels de la part de différents agents du Projet, et particulièrement sur LISA. Cette formation devrait de préférence être assurée sur place en faisant venir une mission plutôt qu'en envoyant les gens à l'extérieur vu la nature des besoins (perfectionnement sur les logiciels et application au traitement des données du Projet).