

R 0  
385

**BILAN DE 3 ANNEES D'EXPERIMENTATION EN MILIEU PAYSAN SUR  
LA MISE EN CULTURE IRRIGUEE DES TERRASSES DU FLEUVE NIGER.**

*I 13* - Niger  
- système irrigué

**G. BOYER ( FAC / ONAHA )  
S. MARLET ( INRAN / CIRAD-IRAT )**

La vallée du fleuve Niger représente le plus important potentiel hydroagricole du Niger avec 40 % des terres irrigables. Suite à la première grande sécheresse, la mise en culture des terrasses sous irrigation a été envisagée sur un modèle d'exploitation de 1 hectare associant cultures vivrières, pour la sécurité alimentaire de l'exploitation familiale, et cultures de rente.

Les expérimentations agronomiques ont débuté dès 1978 sur l'Unité Expérimentale de Cultures Irriguées de Lossa ( INRAN-CIRAD). Elles ont permis de déterminer les potentialités sous irrigation et de cribler les cultures et variétés les plus performantes. Puis, 4 paysans "pilotes" y ont été accueillis en 1981 afin de juger de l'acceptabilité des thèmes techniques proposés.

Enfin, en 1986, le périmètre de SONA ( ONAHA), déjà exploité par les paysans du village depuis 3 ans, a été réhabilité pour accueillir 26 exploitations familiales sur 29 hectares. Cette expérience, à une échelle déjà significative, nous a permis de faire le point sur une possible intensification des pratiques paysannes et l'adaptation des systèmes de cultures proposés.

## **LES TECHNIQUES DE PRODUCTION**

### **1- Présentation du milieu**

*B00  
1199*

Le terme de terrasses est donné aux terres non inondables, comprises entre les cuvettes à vocation rizicole et les plateaux cuirassés, sur la rive gauche du fleuve Niger. Sur les parties basses, les alluvions successivement déposées par les divagations du fleuve composent un milieu très hétérogène, disposé en une série de bourrelets sableux comblés par des matériaux de texture fine. Sur les parties hautes, l'érosion domine et les matériaux originels ont été remaniés par les eaux de ruissellement et recouverts par des dépôts sableux éoliens, de façon très irrégulière.

La présence de sodium conduit à l'alcalinisation plus ou moins poussée d'une grande partie des sols.

Les sols sont donc très hétérogènes (texture sableuse à très argileuse) et dégradés ( compacts, battants, hydromorphes,...).

1

|                       |
|-----------------------|
| URDOC<br>BIBLIOTHEQUE |
| N° <u>I 13</u>        |
| Date: <u>1 / 1989</u> |

Le climat est de type soudano-sahélien ( 14° de latitude Nord), avec une pluviométrie de l'ordre de 340 mm ( au lieu de 500 mm pour la période 1950-67). On distingue deux saisons de culture: l'hivernage, de mi-Juin à mi-October et la saison sèche froide de mi-October à fin Mars. De Mars à Juin, la saison sèche chaude, marquée par des températures et des demandes évaporatives élevées, et par des problèmes de disponibilité en eau pendant l'étiage du fleuve, n'est pas favorable à la culture.

## 2- Les contraintes.

Des observations réalisées sur les parcelles paysannes avant que le projet débute, il ressort les constats suivants (1):

- les taches d'infertilité, connues des paysans sous le nom de **gangani**, sont importantes ( de l'ordre de 30 % sur le périmètre de SONA ). Le développement de la végétation est médiocre ou nul quelle que soit la culture. Le sol apparaît complètement destructuré dès la surface: billons affaissés, stagnation d'eau ,... L'aspect de la végétation révèle une grande hétérogénéité intra-parcellaire.

- Les collatures ne sont pas entretenues et le bas des parcelles reste souvent engorgé avec des traces d'hydromorphie à faible profondeur. L'existence de dérayures, créées par un labour en tournant avec une charrue à soc non-réversible, provoque aussi des stagnations d'eau en surface. Ces deux phénomènes ont un effet dépressif sur la végétation.

- L'intensification des pratiques culturelles est faible. Seuls le labour et le billonnage sont réalisés en traction attelée. Toutes les autres opérations sont manuelles. Les apports d'engrais et les traitements phyto-sanitaires sont inexistantes. Les variétés traditionnelles utilisées valorisent mal l'irrigation.

- Le type d'irrigation proposé est une pratique inconnue des paysans. De plus, la riziculture a généré des réflexes incompatibles avec la mise en culture des terrasses: monoculture planifiée, mise en boue , submersion,... La démarche entreprise ne peut ignorer cette incapacité des paysans à résoudre seuls les problèmes posés.

- Par contre, les agriculteurs semblent posséder une bonne connaissance des sols en regard de l'assolement observé sur le périmètre.

Pour lever ces contraintes, différentes techniques culturelles ont été testées en expérimentation et proposées aux paysans, généralement en "self-service". Elles doivent permettre la mise en culture de tous les sols, l'amélioration des caractéristiques du milieu et l'intensification des pratiques culturelles.

### 3- Recherche d'adaptation de techniques améliorées

#### 3-1- Amélioration foncière

L'alcalinisation des sols est le principal facteur dépressif de la production. Ces sols, caractérisés par une fixation importante de sodium sur le complexe absorbant ( sup. à 10 % de la CEC) et un pH élevé ( sup. à 8), n'ont qu'une très faible stabilité structurale. Ils sont donc fortement dégradés, compacts, hydromorphes, battants, imperméables,... et les façons culturales (labour, billonnage) n'ont qu'une faible pérennité.

D'un point de vue agronomique, cela conduit à des manques à la levée, un faible développement racinaire et des problèmes d'alimentation hydrique et minérale de la culture. L'irrigation ne peut être pratiquée qu'avec une efficacité faible et des risques importants d'engorgement.

Différentes techniques d'amélioration foncière ont été expérimentées (1). Il en ressort que:

- Le fumier n'a pas d'effet significatif à court terme.
- Le gypse a un effet immédiat sur la croissance des cultures dont la réponse est proportionnelle à la dose apportée ( de 0 à 20 tonnes par hectare).
- Le sous-solage n'a d'effet qu'en association avec un apport de gypse. Sans amendement, toute trace de sous-solage a disparu au bout d'un an.
- une culture sur 2 ans de bourgou ( Echinochloa stagmina), graminée fourragère pérenne à fort enracinement fasciculé et tolérante à l'engorgement, a permis une amélioration spectaculaire du sol, bien structuré jusqu'à 70 cm.

L'utilisation de gypse a permis, suite à ces premières observations, la mise en culture de l'ensemble des parcelles par les paysans. Si nous avons pu observer une amélioration sensible des propriétés de surface, le sodium n'a parfois été déplacé que d'une trentaine de centimètres et la pérennité de la bonification ne sera garantie que s'il existe une possibilité de lessivage des sels: soit par drainage naturel ( percolation profonde ou même circulation hypodermique), soit par drainage artificiel avec un réseau d'assainissement efficace ( le coût des drains enterrés étant irréaliste).

Notons pour conclure que seules les cultures améliorantes sont utilisables par le paysan, à condition que leur rentabilité à court terme soit assurée. Le coût du gypsage ( 40.000 Fcfa/T), du sous-solage ( 200.000 Fcfa/ha) ou d'un réseau d'assainissement ne peut faire partie que du cahier des charges de l'aménageur quant aux investissements fonciers à réaliser.

### 3-2- Chaîne de culture attelée

La volonté de favoriser la responsabilisation du paysan et la maîtrise individuelle de toutes les techniques culturales a conduit à préconiser l'emploi de la culture attelée avec un matériel original, modifié pour réduire les contraintes techniques et la charge de travail pour l'exploitation familiale (1).

La préparation débute après la récolte par le passage d'une dessoucheuse-débillonneuse constituée de 2 à 4 corps de charrue ARARA (Niger). Il a pour objectif l'arrachage des souches et l'arasement des billons, afin de faciliter le labour suivant, et de créer un mulch, limitant l'évaporation et les risques de dégradation pendant la saison sèche.

Le labour est réalisé avec une charrue réversible (type brabant). Elle permet, outre un labour profond ( de 20 à 25 cm), de conserver la planéité initiale de la parcelle. Cet élément est primordial pour la pratique de l'irrigation gravitaire. Toute contre-pente conduit à une hétérogénéité de l'apport, voire à une stagnation d'eau préjudiciable à la culture.

Le hersage suit le labour dans la même journée avant que les mottes ne s'assèchent; il peut être précédé, si nécessaire par un passage de rouleau pour réduire les mottes de labour.

Le billonnage est réalisé par deux corps-butteurs ARARA reliés par un bâti. Ils permettent la confection de gros billons parfaitement parallèles, modelés par deux passages de corps-butteur, chaque corps reprenant systématiquement la raie qu'il a tracée. Elles définissent des bandes de culture dans lesquelles est pratiquée une irrigation gravitaire à la raie. C'est par leur nombre que le paysan peut appréhender la notion de surface, les besoins en intrants,...

Le semis est réalisé sur le flanc du billon à l'aide d'une ou deux roues semeuses en poquets, montées sur le même bâti-billonneur. Cela permet à la plante de disposer d'un milieu favorable à sa croissance dans cet environnement hydromorphe.

Si les paysans ont parfaitement adopté la herse, la billonneuse ou le semoir, les techniques de débillonnage et de labour proposées sont mal comprises et difficilement acceptées. Sur ce type de sols lourds ou compacts, elles nécessitent une force de traction élevée, qu'ils disent ne pas posséder ( le contraire a pu être prouvé dans certains cas ).

Mais il faut particulièrement noter que ces techniques, tout en améliorant la qualité du travail, ont permis une réduction de la durée de préparation du sol. Elle est de l'ordre de 70 à 100 heures par hectare, y compris le dessouchage et le semis.

### 3-3- Conduite de l'irrigation - Lutte contre l'excès d'eau

L'aménagement est constitué de parcelles de 1 hectare ( SAU de 0.85 ha ), planées de 0.3 à 0.6 % pour permettre la pratique d'une irrigation gravitaire en raie de 90 mètres. L'irrigation gravitaire en raie non bouchée paraît ici la mieux adaptée parce qu'elle permet l'évacuation de l'eau excédentaire en collature.

Un tour d'eau a été institué de façon à rationaliser l'utilisation de l'eau sur la périmètre. Il impose le nombre de vannes ouvertes au même moment ( contrainte hydraulique ) et l'écart minimal entre 2 irrigations ( efficience de l'eau ). Fixé à 4 jours, il est conseillé de le porter à 8 jours pendant les 45 premiers jours de la culture. Chaque raie est alimentée par 1 siphon débitant de 0.4 à 0.5 l/s à partir d'un canal d'amenée. La main d'eau disponible de l'ordre de 12 l/s permet l'irrigation simultanée d'une trentaine de raies par parcelle.

Ces directives ont été bien acceptées par les exploitants. Par contre la lutte contre l'excès d'eau nécessite des précautions souvent négligées:

- le planage est en voie de détérioration quand le type de charrue proposé n'a pas été utilisé.
- l'évacuation de l'excès d'eau en collature est toujours déficiente, parfois par souci d'économie d'eau mais le plus souvent par manque d'entretien des collatures. Les paysans semblent ne vouloir réaliser aucune action d'amélioration ou d'entretien d'un aménagement qui ne leur appartient pas, ou alors ne sont pas capables de s'organiser pour y parvenir.

Par contre, la culture sur billon ( déjà connue ) et la nécessité d'une amélioration foncière sont parfaitement perçues par les paysans.

### 3-4- Intensification des pratiques culturales.

Pour la conduite des cultures, les paysans ont reçu des conseils en matière de fertilisation, de protection des cultures et d'utilisation de variétés améliorées. Tous les matériels, produits et semences ont été mis à leur disposition. Ces pratiques, élaborées sur l'Unité Expérimentale de Cultures Irriguées de Lossa, ont permis l'obtention rapide de résultats agronomiques satisfaisants.

## LE SYSTEME D'EXPLOITATION

### 1- L'unité de production familiale

Sur le périmètre de SONA, l'échantillon étudié est constitué de

26 agriculteurs-chef d'exploitation. Ils ont été sélectionnés à la suite d'une enquête sociologique (2), après avis des autorités villageoises concernées. Ils sont sensés être représentatifs de la population de la vallée du fleuve Niger.

La famille moyenne est composée de 10 personnes qui représentent une force de travail de 7.3 UTH pendant l'hivernage et de 6.0 UTH pendant la saison sèche ( exode saisonnier, scolarisation ).

L'exploitation familiale se compose de:

- environ 4 hectares de mil pluvial sur champs dunaires;
- 0.6 hectares de rizière sur aménagement;
- 1 ou 2 hectares ( SAU de 0.85 ou 1.7 ha) de cultures irriguées sur les terrasses.

*Les résultats présentés par la suite ont été extraits d'un suivi des exploitations pendant les 4 premières campagnes de culture menées par les paysans : hivernage 1987 et 1988, saison sèche 1987/88 et 1988/89 (3). Les valeurs présentées sont des valeurs moyennes.*

## 2- Le système de culture.

Sur les terrasses, l'assolement étant laissé à l'entière initiative des paysans, la plus grande part est consacrée aux cultures vivrières qu'ils connaissent déjà. Les interventions de l'encadrement se limitent à la proposition de variétés améliorées ( immédiatement acceptées grâce à l'exemple de Lossa) et aux conseils agronomiques en culture. Les rendements obtenus sont relativement satisfaisants compte tenu de leur faible niveau de technicité initial.

Concernant le système de culture, on peut noter que:

- le sorgho représente la céréale de base du système de culture. Il n'est que partiellement commercialisé, une partie étant réservée à la consommation familiale en fonction des performances des cultures dunaires de l'année considérée.
- la culture du niébé est très appréciée en hivernage et en contre-saison pour ses fânes et les facilités de commercialisation du grain, bien que les rendements soient limités par une conduite approximative de la lutte phytosanitaire.
- l'arachide et surtout le gombo (180 f/kg) sont utilisés comme cultures de rente pendant l'hivernage. Pendant la saison sèche, c'est essentiellement la vente des épis de maïs en vert (25 f par épi) qui tient ce rôle, les cultures maraichères restant limitées par les problèmes phytosanitaires et les difficultés de commercialisation rencontrées.

Tableau n° 1 : Surfaces cultivées, rendements et productions des exploitations

| CULTURES               | SAISON DES PLUIES |               |               | SAISON SECHE      |               |                |
|------------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|
|                        | Surf.<br>(% SAU)  | Rendt<br>(qx) | Prod.<br>(kg) | Surf.<br>(% SAU)  | Rendt<br>(qx) | Prod.<br>(kg)  |
| Sorgho                 | 30                | 33            | 900           | /                 | /             | /              |
| Niébé * <sup>1</sup>   | 27                | 15            | 350           | 34                | 15            | 435            |
| Arachide* <sup>2</sup> | 16                | 20            | 275           | * <sup>3</sup>    | /             | /              |
| Gombo vert             | 22                | 60            | 1125          | /                 | /             | /              |
| Maïs vert              | /                 | /             | /             | 24                | 45            | 920            |
| sec                    | /                 | /             | /             | /                 | 10            | * <sup>4</sup> |
| Tomate                 | /                 | /             | /             | 5                 | 300           | 1275           |
| Oignon                 | /                 | /             | /             | 2                 | 100           | 175            |
| P. terre               | /                 | /             | /             | 2                 | 33            | 55             |
| Divers * <sup>5</sup>  | 5                 | /             | /             | 12                | /             | /              |
| TOTAL                  | 100               |               |               | 84 * <sup>6</sup> |               |                |

\*<sup>1</sup> gousses. \*<sup>2</sup> coques. \*<sup>3</sup> près de 10% ont été cultivés en première année avec des rendements quasi-nuls; l'expérience ne sera pas renouvelée. \*<sup>4</sup> le maïs est récolté de préférence en épis verts, le reste en sec. \*<sup>5</sup> en saison des pluies: manioc, soja, melon et en saison sèche: patate douce, arachide, soja, melon, manioc, repousses spontanées. \*<sup>6</sup> 84% de la surface cultivée, mais 73% de la surface totale ( 4 parcelles n'ayant pas été cultivées).

### 3- Performances du système de culture - Comparaison avec le système Cultures dunaires- Rizières.

Les exploitants sont dans leur grande majorité déjà attributaires d'une parcelle en rizière en complément des champs dunaires traditionnels. Ceci conduit à s'interroger sur les performances comparées de chaque type de production et les motivations des paysans.

#### 3-1- Autosuffisance alimentaire.

La production de l'exploitation familiale "hors terrasses" s'élève pour une année moyenne à:

- 5 tonnes de paddy sur une surface de 0.6 hectare en double culture avec maîtrise totale de l'eau. Si l'on retire les charges généralement payées en nature, ce sont 2650 kg qui restent disponibles pour l'alimentation de la famille (4).

- 1650 kg de mil sur une surface de 4 hectares (5).

Bien que la production de mil soit soumise à une grande variabilité interannuelle et qu'en général une bonne partie du paddy soit commercialisée, les exploitations familiales disposent d'une bonne sécurité alimentaire.

### 3-2- Performances économiques

Les performances économiques des cultures dunaires seront indiquées pour mémoire dans la mesure où elles sont exclusivement consacrées à l'alimentation de la famille.

Il ressort clairement que si les performances du système de culture sont probantes pendant l'hivernage, elles sont par contre insuffisantes pendant la saison sèche. Par ailleurs, les résultats économiques des rizières et des terrasses sont tout à fait comparables. Cela reste trop faible pour un système de culture diversifié, à priori plus performant.

Tableau n° 2 : Produit brut, charges et marges brutes des exploitations.

|                 | CULTURES<br>DUNAIRES | RIZIERES 0.6 ha<br>en Double culture |         |         | TERRASSES<br>1 ha |         |         |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|
| (Fcfa)          | M.brute              | P.brut                               | Charges | M.brute | P.brut            | Charges | M.brute |
| Saison<br>pluie | 83 000               | /                                    | /       | /       | 232 000           | 70 000  | 162 000 |
| Saison<br>sèche | /                    | /                                    | /       | /       | 127 000           | 97 000  | 30 000  |
| Année           | 83 000               | 344 000                              | 164 400 | 179 600 | 359 000           | 167 000 | 192 000 |

### 3-3- Temps de travaux et rémunération du travail.

En moyenne, les exploitants consacrent à l'agriculture, toutes spéculations confondues, 55% de leur potentiel de travail en saison des pluies et 31.5% en saison sèche. Cela peut s'expliquer par un potentiel de travail peut-être surévalué parce que toute la force de travail ne peut être engagée en permanence dans les activités agricoles ( tâches ménagères, artisanat, activités sociales, maladies,...).

Il n'en reste pas moins vrai que la gestion en parallèle de 3 activités agricoles entraîne une concurrence entre les différentes cultures. La spéculation prioritaire reste le mil pluvial dont la période de semis impose le calendrier cultural des autres productions. Les paysans y emploient presque la moitié des heures effectuées pendant l'hivernage.



Tableau n° 3 : Temps de travaux et rémunération du travail des exploitations

| en heures<br>et Fcfa/h | TEMPS DE TRAVAUX     |          |         | REMUNERATION DU TRAVAIL |          |         |
|------------------------|----------------------|----------|---------|-------------------------|----------|---------|
|                        | CULTURES<br>DUNAIRES | TERRASSE | RIZIERE | CULTURES<br>DUNAIRES    | TERRASSE | RIZIERE |
| Saison des<br>Pluies   | 2100                 | 1080     | /       | 40                      | 150      | /       |
| Saison<br>sèche        | /                    | 1005     | /       | /                       | 30       | /       |
| Année                  | 2100                 | 2085     | 2330    | 40                      | 92       | 77      |

Mais il faut surtout noter que si la rémunération du travail est très attractive sur les terrasses pendant l'hivernage, les paysans ne sont pas parvenus à une exploitation efficace pendant la saison sèche.

#### CONCLUSION GENERALE

Avec pour objectif la mise en valeur hydro-agricole des terrasses du fleuve Niger par les paysans, nous avons mené dans le cadre du périmètre de SONA des expérimentations visant à réduire les contraintes techniques propres à ce contexte.

Les améliorations apportées aux techniques de production sont intervenues dans de nombreux domaines: amélioration foncière, préparation du sol, irrigation gravitaire en raie non bouchée, fertilisation, défense des cultures, variétés améliorées,....

La diffusion de ces techniques a été facilitée par l'existence d'expérimentations préalables menées sur l'UECI de Lossa et sur le périmètre. Mais, bien que les observations soient encourageantes après deux ans de culture, leur réelle adaptation ne pourra être jugée qu'à terme par leur utilisation volontaire par les paysans, en l'absence de toute "motivation" extérieure.

Nous souhaitons surtout mettre l'accent sur les très gros progrès réalisés grâce à la chaîne de culture attelée proposée. Elle est très bien adaptée aux objectifs poursuivis, même si certains outils imposent une force de traction très élevée sur les sols les plus lourds :

- amélioration des caractéristiques du milieu par un labour profond respectant la planéité initiale du milieu et par la fabrication de gros billons parfaitement parallèles;
- intensification des pratiques agricoles;

- maîtrise de l'irrigation et de l'excès d'eau;
- et diminution de la durée et de la pénibilité du travail.

Si le matériel végétal donne entièrement satisfaction aux paysans pendant la saison des pluies, cette expérience nous a permis de mettre l'accent sur des carences graves en contre-saison. Les contraintes ne sont pas uniquement techniques, dans la mesure où leur environnement aval ( commercialisation) et amont ( amélioration variétale) ne leur permet pas de tirer partie de leur savoir-faire. Il est indispensable de promouvoir un effort de recherche sur les systèmes de cultures irriguées, avant que ne soient réalisés des investissements à grande échelle.

Enfin, les moyennes traduisent mal la très grande diversité de comportements, en particulier pendant la saison froide. Alors que quelques exploitants ont interrompu les cultures de contre-saison la deuxième année, d'autres, plus motivés, sont parvenus à des performances encourageantes. Alors que leur sécurité alimentaire est d'ores et déjà assurée, cela ne peut s'expliquer que par la recherche d'une amélioration durable de leur niveau de vie.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) BOZZA J. et BOYER G. (1988) - Mise en valeur hydro-agricole des terrasses du fleuve Niger ( ONAHA-FAC).
- (2) DJIBO H. (1987) - Enquête socio-économique auprès d'exploitants de LOSSA, SONA et DALWEYE.
- (3) BOYER G. (1989, à paraître) - Bilan des 2 premières années de mise en valeur du périmètre de SONA par les paysans.
- (4) ONAHA (1986) - Principaux coûts du paddy irrigué sur les aménagements ONAHA.
- (5) BOMANS (1984) - Temps de travaux et revenus des exploitations agricoles de la vallée du fleuve Niger - Le mil.