Collection

Documents Systèmes Agraires

N° 6

AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES ET SYSTÈMES DE PRODUCTION

Actes du IIIème Séminaire
Montpellier 16 - 19 décembre 1986

TOME II

Département Systèmes Agraires du CIRAD
Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

Collection Documents Systèmes Agraires

Cette collection a pour but de publier les études et travaux des chercheurs du Département des Systèmes Agraires du CIRAD ainsi que ceux effectués sous leur direction ou en collaboration avec le département.

Ces études et travaux peuvent être :

- *des compte-rendus de travaux de recherche entrepris sur les différents terrains où intervient le DSA,*
- *des documents, rapports de mission, notes de synthèse, faisant le point sur des opérations de recherche sur les systèmes agraires ou de recherche-développement,*
- *des mémoires et travaux de fin d'études apportant une contribution originale à la connaissance des systèmes agraires,*
- *enfin des documents méthodologiques ou bibliographiques*

Tous ces documents sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs.

Cette collection se veut avant tout un instrument de diffusion des travaux de base du DSA.

Elle vient compléter "les Cahiers de la Recherche-Développement", périodique ouvert à tous, en vue de faire connaître les expériences et les méthodes relatives aux recherches sur les systèmes agraires et aux opérations de recherche-développement.

Cette même collection est également complémentaire de la "Gazette des systèmes", bulletin de liaison du DSA, qui fournit des informations sur les activités du Département et diffuse une sélection de textes relatifs à la démarche systémique.

Collection

Documents Systèmes Agraires

N° 6

AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES ET SYSTÈMES DE PRODUCTION

Actes du IIIème Séminaire
Montpellier 16 - 19 décembre 1986

TOME II

Département Systèmes Agraires du CIRAD
Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
Avenue du Val de Montferrand - B.P. 5035 — Tél. 67.63.91.70
34032 MONTPELLIER CÉDEX — Télex DSA 490 294 F

SOMMAIRE

TOME I

Avant-propos Ph. JOUVE p. 7

Discours d'ouverture J. LEFORT p. 9

Rapport introductif Professeur G. SAUTTER p. 13

I. Aménagements visant le contrôle de l'eau et la valorisation des eaux de surface - Atelier I

J.L. SABATIER K. ELLSASSER	Synthèse des travaux		p. 27
T. FAHO	Expérience de l'Organisme Régional de Développement (ORD) du Yatenga en matière de lutte contre l'érosion et de gestion des eaux de surface.	Burkina Faso	p. 33
P. DUGUE	Appropriation des techniques de lutte contre l'érosion et le ruissellement par les paysans du Yatenga.	Burkina Faso	p. 41
P. MARTIN	Conditions et premiers résultats de la prise en charge des aménagements de conservation des eaux et du sol au Niger.	Niger	p. 49
E. ROOSE	Problèmes posés par l'aménagement des terroirs en zone soudano-sahélienne d'Afrique occidentale.	Sahel	p. 55
W. VAN CAMPEN D. KEBE	Lutte anti-érosive dans la zone cotonnière au Mali Sud.	Mali	p. 67
Ch. LILIN	Evolution des pratiques de conservation des sols dans les pays en développement.	PVD, Haïti	p. 79
G. VALLEE P. CERQUEIRA et ali	L'irrigation d'appoint à l'aide de barrage compartimenté dans le tropique semi-aride brésilien. Une étude de cas	Brésil	p. 83
D. MARTINELLI G. SERPENTIE	La confrontation paysans-aménageurs au Yatenga. Analyses d'un agronome et d'un ethnologue.		p. 91
J.L. SABATIER	Lutte anti-érosive et développement sur la bordure orientale du plateau central au Rwanda.		p. 115

K. EGGER	L'intensification écologique. Conservation (LAE) et amélioration des sols tropicaux par les systèmes agro-sylvo-pastoraux.		p. 129
J.P. GOUDET	Note sur les actions de recherche en conservation des eaux et du sol menées par le CTFT en zone soudano-sahélienne.	Sahel	p. 137

II. Petite et moyenne hydraulique - Atelier II

J.L. SABATIE	Synthèse des travaux.		p. 143
S. BERTON	Petits ouvrages d'aménagement de bas-fonds en Afrique de l'Ouest : réussir avec quels outils ?	Sahel	p. 151
D. BOUBEE	Les petits périmètres irrigués villageois à l'aval des forages, une contribution à l'amélioration de la gestion des ressources en eau souterraine en zone soudano-sahélienne.	Sénégal	p. 157
P. DUGUE	L'utilisation des ressources en eau à l'échelle d'un village : perspectives de développement de petits périmètres irrigués de saison des pluies et de saison sèche au Yatenga. Contraintes techniques et socio-économiques.	Burkina Faso	p. 167
G. DIEMER	Le génie rural : applicabilité universelle ou ethnoscience ?		p. 175
Y. CLOUET	Intervention des techniques modernes dans l'agriculture traditionnelle : l'exemple du Yémen du Nord.	Yémen	p. 187
A. DE QUEIROZ, A.F. LIMA, LOPEZ	La recherche sur la petite et moyenne hydraulique dans le tropique semi-aride brésilien et sa politique d'expansion.	Brésil	p. 195
X. VERZAT	L'installation de migrants sur un périmètre rizicole : l'exemple de Bagre au Burkina Faso (1980-1981).	Burkina Faso	p. 203
Présentat. G. BARRIER	Synthèse des évaluations rétrospectives de trois projets de périmètres irrigués en zone sahélienne financés avec le concours de la Caisse Centrale.	Burkina Faso/Sénégal	p. 209
A. LE GENTIL	Création de périmètres irrigués en Haïti : rôle du projet et des usagers dans la conception, la réalisation et la gestion des aménagements.	Haïti	p. 223
P. RAHARISON	Expérience malagasy dans le domaine de l'exploitation à petite échelle des ressources hydrauliques.	Madagascar	p. 235
B. BARRY	Situation des aménagements hydro-agricoles des sols salés de Basse-Casamance.	Sénégal	p. 241
F. GADELLE	Aménagement de la plaine de Forgho au Mali.	Mali	p. 253

Cl. MARIUS	La mise en valeur et l'aménagement des sols de mangroves.	Guyane/Indonésie/ Sénégal	p. 265
E. DENIS	La riziculture balante : le cas de la région de Tombali (Guinée Bissau).	Guinée Bissau	p. 275
A. AUBRUN	Les aménagements en Basse-Casamance : exemples dans la vallée de Bignona (Sénégal).	Sénégal	p. 283
J.P. GOUDET J.M. HARMAND	Le projet "Pôles Verts" au Sénégal. Intégration de l'arbre dans les périmètres irrigués de la basse vallée du fleuve Sénégal.	Sénégal	p. 295
	Annexe Atelier II		
Th. RUF	Note sur la gestion de l'eau et son utilisation sur le réseau gravitaire du canal de Manosque.	France	p. 299

TOME II

III. Les grands aménagements hydro-agricoles - Atelier III

J. JAUJAY Ph. JOUVE	Synthèse des travaux		p. 307
J. HASSAINYA	Irrigation et transformation des systèmes de production : cas des grands aménagements hydro-agricoles au Maghreb.	Maghreb	p. 315
O. LAHLOU	Aménagements hydro-agricoles et mise en valeur au Maroc.	Maroc	p. 321
M. DUCROCQ M. ZERHOUNI	Aménagement du périmètre du N'Fis Haouz de Marrakech : un essai d'adaptation d'aménagement aux conditions locales.	Maroc	p. 331
N. BOUDERBALA	Logique foncière de l'Etat et logiques foncières des exploitants au Maroc.	Maroc	p. 343
Ph. JOUVE	Un modèle d'aménagement hydro-agricole à l'épreuve du temps : le cas des grands périmètres irrigués au Maroc.	Maroc	p. 351
Th. RUF	L'histoire de la maîtrise de l'eau en Egypte.	Egypte	p. 361
Th. RUF	La Sakkia égyptienne, interface entre l'aménagement hydro-agricole et les systèmes de production paysans.	Egypte	p. 375
J. PERRIN A. DURAND	Aménagements évolutifs dans la région de Gaya.	Niger	p. 383
G. FRANCOIS	Intensification rizicole, sécurisation foncière et organisation paysanne à l'office du Niger : l'approche du projet Rétail.	Mali	p. 393

R. BERTRAND	Mises en valeur hydro-agricoles dans la moyenne vallée du Niger. Etude - Critiques - Propositions d'amélioration.	Mali	p. 401
F. GADELLE	Les aménagements de submersion contrôlée au Sahel.	Mali	p. 411
J.C. DEVEZE	Le projet maraîcher de Marabadiassa (Côte d'Ivoire) : les limites d'une politique d'aménagement volontariste.	Côte d'Ivoire	p. 421
R. RANDRIANA RISOA J.L. LANDRU	Relations entre systèmes de production et aménagements hydro-agricoles : les grands aménagements hydro-agricoles.	Madagascar Sénégal/Mali/	p. 431
C. ARDITI	Quelques réflexions socio-économiques sur la riziculture irriguée dans le Nord-Cameroun (SEMRY I et SEMRY II).	D-Cameroun	p. 435
M. BOURRAT	Les modèles d'équipement et de développement des aménagements hydro-agricoles et les changements de comportements des agriculteurs.	Madagascar	p. 445
D. RANDRIANAIVO F. RASOLO	Perception et participation paysannes au choix des alternatives techniques de la réhabilitation du périmètre PC 23. Lac Alaotra.	Madagascar	p. 451
Ch. BLANC-PAMARD	Autour du riz : le difficile face à face des paysans et de la SOMALAC dans la cuvette du lac Alaotra (Hautes terres centrales de Madagascar).	Algérie	p. 461
J.J. PERENNES	La crise des modèles de mise en valeur sur les périmètres irrigables en Algérie : rationalité étatique et rationalités paysannes.	Madagascar	p. 481
M. RAUNET	Environnements physiques et aménagements des terroirs rizicoles sur les hautes terres de Madagascar.	Sénégal	p. 489
J.M. HARMAND	Les plantations forestières irriguées dans la vallée du fleuve Sénégal. Expérience de Podor.	Equateur	p. 505
	Annexes Atelier III		
Th. RUF	Note sur la thèse de P.A. MOTHES, 1986. "Pimampiro's canal : adaptation and infrastructure in northern Ecuador".	Equateur	p. 511
H. RIBADENEIRA	L'Etat et l'irrigation en Equateur, histoire, problèmes actuels et exemple du système Laracunga - Salcedo - Ambato.		p. 519

IV. Les aménagements hydro-agricoles dans la vallée du fleuve Sénégal - Atelier IV

S.M. SECK A. LERICOLLAIS	Synthèse des travaux	p. 527

J. BERTHOME	Périmètres irrigués villageois et reproduction sociale dans la moyenne vallée du Sénégal.	Sénégal	p. 537
J. SCHMITZ	Agriculture de décrue, unités territoriales et irrigation dans la vallée du Sénégal.	Sénégal	p. 545
S.M. SECK	La maîtrise de l'eau et la restructuration sociale induite par l'organisation de la production irriguée dans le bassin du Sénégal.	Sénégal	p. 561
Ph. BONNEFOND	L'aménagement de la rive gauche du fleuve Sénégal : aspects macro-économiques.	Sénégal	p. 571
J.Y. JAMIN	La double culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal : mythe ou réalité.	Sénégal	p. 581
J.Y. JAMIN J.F. TOURAND	Evolution de l'agriculture et de l'élevage dans une zone de grands aménagements, le delta du fleuve Sénégal.	Sénégal	p. 595
S.M. SECK	Des grands périmètres aux périmètres intermédiaires : prise en compte des aspects sociaux dans les aménagements hydro-agricoles les cas de Boghe et Ndombo-Thiago dans la vallée du Sénégal.	Sénégal	p. 611

Annexes

Liste des participants p. 623

Liste des organismes p. 631

ATELIER III

Les grands aménagements hydro-agricoles

ATELIER III

SYNTHESE DES TRAVAUX

AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES

J. JAUJAY et Ph. JOUVE

C.C.C.E. - C.I.R.A.D.

C'est une véritable gageure que de vouloir rendre compte de communications aussi nombreuses et variées que celles qui ont été présentées à l'atelier III consacré aux grands périmètres d'irrigation.

C'est pourtant ce à quoi nous contraint la nécessité de présenter une synthèse des travaux de cet atelier. Nous sommes bien conscients qu'en nous livrant à cet exercice périlleux, nous risquons d'accroître la frustration que de nombreux participants et intervenants ont déjà ressentie lors des travaux en commission quand, pour permettre à tous de s'exprimer, il a fallu réduire de façon drastique le temps de parole accordé à chacun.

La seule consolation que l'on puisse tirer de cette situation est que cette abondance de contributions (20) atteste de l'intérêt porté au thème de cet atelier.

Dans un premier temps nous présenterons les idées principales qui ressortent des analyses et des constats de situation qui ont été faits dans un certain nombre de grands périmètres irrigués, aidés en cela par le fait que plusieurs communications résultent précisément d'évaluation de ce type d'aménagement hydro-agricole.

Ensuite, pour ne pas succomber à la tentation de se contenter de stygmatiser les erreurs commises par les autres, seront présentées les conséquences qui en résultent, en ce qui concerne la conception, la mise en œuvre et le suivi des grands périmètres hydro-agricoles.

Bref, on essaiera comme cela a été suggéré en introduction à ce séminaire de tirer les enseignements du passé pour préparer l'avenir.

En matière d'analyse du passé, un premier constat se retrouve dans la plupart , sinon dans la quasi-totalité des expériences présentées : à savoir **le décalage entre les objectifs assignés aux grands périmètres d'irrigation et les résultats obtenus.**

Mais d'emblée, il faut distinguer deux situations dans ce décalage. Celle ou celui-ci a abouti à une mise en

valeur différente du projet initial mais en définitive relativement satisfaisante du point de vue des superficies irriguées, des productions et des rendements comme cela est le cas dans les grands périmètres d'irrigation du Maroc. Compte tenu de l'évolution inévitable au cours du temps des conditions économiques, sociales et démographiques, de la mise en valeur et du caractère en partie conventionnel des plans d'assolement établis lors des études d'avant projet, un tel décalage est somme toute assez normal, et ne constitue pas forcément un signe d'échec.

Par contre, plus significatif est le décalage qui se traduit par un faible taux de réalisation des superficies irriguées initialement prévues, des rendements médiocres et un endettement des paysans et de l'Etat. Ce qui malheureusement est le cas le plus fréquent, notamment dans beaucoup de périmètres d'Afrique de l'Ouest.

Les causes de ce décalage entre objectifs et réalisations sont fort nombreuses, et il n'est pas aisé d'en rendre compte.

Cependant, à travers la présentation des communications et les débats qui les ont suivies, il est apparu qu'une grande partie de l'explication de cette deuxième forme de décalage se trouvait dans l'opposition de deux types de rationalité dans la mise en valeur des grands aménagements hydro-agricoles.

D'une part la rationalité de l'Etat qui initie, finance et organise la mise en valeur agricole de ces grands aménagements, d'autre part la rationalité des systèmes de production paysans concernés par ces aménagements.

Si dans la définition des finalités assignées à ces aménagements, on trouve très généralement associés des objec-tifs d'intérêt national tels que :

- assurer la couverture des besoins alimentaires du pays en réduisant les importations nécessaires pour alimenter la population des villes en forte croissance,

- éventuellement produire des denrées exportables et ainsi contribuer à l'équilibre de la balance commerciale du pays ;

et des objectifs intéressant plus directement les paysans tels que :

- garantir l'autosuffisance alimentaire des exploitants,

- améliorer leurs revenus,

en fait, dans la réalité, on s'aperçoit que ces objectifs se concilient rarement quand ils ne s'opposent pas.

En effet, dans les grands périmètres, **la logique de la mise en valeur qui résulte des objectifs de l'Etat a largement tendance à prévaloir sur celle qui résulte des objectifs des paysans.**

De ce dualisme entre rationalité d'Etat et rationalité paysanne nait un certain nombre de contradictions très clairement soulignées dans de nombreuses communications notamment celles de MM. HASSAINYA, ARDITI et RUF.

Ces contradictions étant génératrices d'une grande partie des échecs constatés en matière de mise en valeur des grands périmètres, il nous parait utile de les préciser.

La première opposition, abondamment soulignée, se situe au niveau des choix de production.

Lorsque l'Etat entreprend la mise en valeur de ressources hydrauliques à une vaste échelle, c'est dans la majeure partie des cas, pour **réduire le déficit alimentaire à l'échelle nationale.**

Pour ce faire, en Afrique de l'Ouest et à Madagascar, **les grands aménagements ont été orientés** de façon presque exclusive **vers la monoculture de riz.**

Dès lors, tout est organisé en fonction de cet unique choix de production pour lequel on va rechercher les voies d'intensification maximale dont la double culture de riz constitue l'idéal type.

Or, si les agriculteurs sont intéressés par la production de riz, d'ailleurs plus souvent comme culture de

rente que comme culture vivrière, toute leur expérience, notamment en matière de lutte contre les aléas, les poussent :

- à pratiquer d'autres cultures, cultures pluviales hors périmètre comme au lac Alaotra ou à l'Office du Niger,

- à disposer d'un élevage comme moyen d'épargne et de capitalisation,

- à associer d'autres activités comme le commerce, l'artisanat ou la pêche à leurs activités proprement agricoles,

bref, à associer différents types de production et activités quand l'organisme de mise en valeur ne voit en eux que des riziculteurs. De ce fait, ce qui est complémentaire pour le paysan devient concurrent pour l'organisme de mise en valeur.

Or, si ces organismes élargissaient leur champ d'analyse au delà de la parcelle irriguée pour s'intéresser à l'ensemble de l'exploitation, ils seraient certainement surpris de constater que dans **un certain nombre de cas ce sont les revenus des cultures pluviales ou de l'élevage qui permettent de rembourser les frais de culture irriguée et de payer la redevance aux paysans.**

Cette opposition de stratégie particulièrement bien analysée par Mme BLANC-PAMARD au lac Alaotra à Madagascar se traduit par toute une série de conséquences.

La première est que les conditions de l'intensification rizicole qui nécessite entre autres une mobilisation importante de la force de travail vont se trouver en contradiction directe avec les exigences de la pluriactivité des paysans.

Ce choix de la diversification fait par les paysans montre clairement qu'à l'intensification de la production ils préfèrent la réduction des risques par l'association de spéculations et d'activités, suivant le viel adage qu'il n'est guère prudent de mettre tous ses œufs dans le même panier.

Autre opposition d'objectifs signalée dans les communications : **l'Etat** faisant de lourds investissements pour aménager les terres irriguées, **son objectif sera d'assurer la productivité maximum à l'unité de surface,** afin de rentabiliser ces investissements.

Le paysan qui lui, **répartit sa force de travail entre plusieurs spéculations et plusieurs activités va chercher au contraire à rentabiliser prioritairement son temps de travail** et, comme l'a montré Mme BLANC-PAMARD pour le lac Alaotra, ce peut être la culture extensive du riz qui, dans certaines conditions, assure le mieux un tel objectif.

Dans le même ordre d'idée et toujours dans le but de réduire les risques économiques de la culture irriguée, **les paysans ont tendance** dans beaucoup de périmètres, notamment dans ceux où l'aménagement est défectueux comme à l'Office du Niger, **à limiter les frais de culture en réduisant l'utilisation des intrants** ce qui, là aussi, va s'opposer à l'objectif d'intensification préconisé par l'Etat.

En fait, ces oppositions de logique de mise en valeur entre les organismes de développement et les paysans proviennent en grande partie, particulièrement dans les périmètres rizicoles africains, du fait que ces organismes raisonnent quasi exclusivement leurs interventions à l'échelle de la parcelle alors que le paysan détermine ses choix techniques et mobilise ses moyens de production en fonction des impératifs et des contraintes de gestion **de son exploitation prise dans son ensemble.**

Il a été également signalé que le périmètre irrigué n'est pas un isolat, il s'insère dans une réalité sociale, économique à caractère régional qui préexiste à l'aménagement même si celui-ci interfère et modifie profondément cette réalité. Ne pas considérer cet environnement économique et social conduit à de graves déconvenues comme a pu le montrer l'analyse de J.C. DEVEZE en ce qui concerne le périmètre irrigué de Marabadiassa en Côte d'Ivoire.

Un autre domaine où **l'opposition de logique entre l'Etat et les paysans** a été soulignée est **celui du foncier** qui s'est révélé être souvent la principale pierre d'achoppement de la réalisation des plans de mise en valeur dans les grands périmètres irrigués.

D'une façon générale l'Etat, du fait des investissements consentis pour assurer la mise en valeur des périmètres d'irrigation, a eu tendance à légiférer pour redéfinir les droits fonciers et les modes de tenure de façon à ce qu'ils soient conformes aux exigences de l'intensification.

Mais, comme l'a bien montré N. BOUDERBALA pour les grands périmètres marocains, les règles et les usages traditionnels en la matière ne sont pas faciles à modifier. Ils sont le produit d'une longue histoire où la gestion du foncier a été organisée aussi pour atténuer les aléas de la production. Et le téléscopage entre juridiction ancienne et juridiction moderne génère des situations foncières particulièrement complexes fort éloignées de la rationalisation et de la simplification souhaitée par la législation officielle.

La politique des Etats africains dans ce domaine n'a pas échappé non plus à un certain nombre de contradictions, ne serait-ce que celle d'attribuer de façon précaire des terres, comme à l'Office du Niger, à des exploitants dont on attend par ailleurs qu'ils apportent leur contribution dans l'introduction et la pérennisation des aménagements fonciers initiaux.

En outre, la politique foncière des Etats qui vise à l'intensification et donc à une certaine limitation des superficies ne rejoint pas toujours les stratégies foncières des paysans qui, comme les "Sihanaka" du lac Alaotra ou les paysans de la vallée du fleuve Sénégal, peuvent avoir pour objectif d'acquérir un patrimoine foncier le plus grand possible quitte ensuite à l'exploiter en métayage ou de façon extensive.

Enfin, une autre conception sous-tendant la plupart des choix d'aménagement et de mise en valeur qui a été souvent stigmatisée dans des communications et que le Professeur SAUTER avait déjà signalée comme relevant typiquement de la logique technicienne des aménagements, est celle qui consiste à **considérer les exploitations comme uniformes et donc relevant du même mode de fonctionnement et du même type de recommandations.**

Or, même quand les pouvoirs publics ont adopté un principe d'égalité dans la répartition des terres irriguées, le comportement des paysans et le fonctionnement des exploitations est loin d'être homogène. Les stratifications sociales, les disparités de revenus et d'équipement dues aux autres activités ou à l'histoire des exploitations subsistent après aménagement, quand elles ne se renforcent pas.

Ne pas prendre en compte cette hétérogénéité en imposant à tous un même modèle normatif de mise en valeur, c'est nier une réalité d'évidence et donc se condamner d'avance à voir une grande partie des agriculteurs refuser le modèle proposé.

La richesse des communications sur ce thème de l'opposition des logiques d'Etat et des logiques paysannes a été telle que nous pourrions poursuivre encore longtemps l'analyse des contradictions que cette opposition suscite.

Mais plutôt que de poursuivre dans cette voie, il nous paraît plus intéressant de nous demander, pour répondre à la question posée en introduction de ce séminaire, si ces contradictions sont réductibles.

A considérer la situation et les orientations d'un certain nombre de grands périmètres, notamment en Afrique de l'Ouest ou à Madagascar, il apparaît que ces contradictions sont telles que l'on peut se demander s'il ne serait pas préférable d'abandonner la fiction, affichée dans les principes, contredite par les faits, d'une conciliation des objectifs de la politique nationale et de ceux des systèmes de production paysans.

Reconnaître ce divorce pourrait inciter à opter ouvertement pour faire des grands périmètres d'irrigation, notamment de ceux installés dans des régions faiblement peuplées, des secteurs de production modernes aux structures technico-économiques adaptées en conséquence et où la main d'œuvre serait réduite au satut de salarié agricole.

C'est précisément ce choix qui avait été fait à l'Office du Niger, avec le succès que l'on sait. C'est à quelque chose près celui qui semble avoir été fait à la SEMRY avec des résultats techniques plus convaincants mais bien fragiles compte tenu du contexte économique dans lequel se déroule cette expérience.

Par ailleurs, l'expérience de pays comme l'Algérie rapportée par M. PERENNES, qui du fait de son histoire s'est trouvée dans une situation où la grande hydraulique s'est surtout développée sur des domaines d'Etat, semble montrer qu'il est toujours difficile de faire de l'agriculture sans paysans.

On serait condamné à une conclusion bien pessimiste si, tirant précisément les leçons du passé, un certain nombre d'expériences nouvelles de mise en valeur et d'opérations de réhabilitation comme le projet Retail au Mali ou le projet Gaya au Niger ne s'efforçaient de montrer que l'on peut concilier l'intérêt général et celui des irrigants.

Par ailleurs, l'expérience des grands périmètres irrigués marocains qui nous a été présentée par M. LAHLOU montre également que la contradiction entre les intérêts de l'Etat et les paysans n'est pas irréductible en grande hydraulique.

En nous gardant bien d'extrapolations toujours dangereuses compte tenu des particularités de l'histoire et de la géographie, il nous semble cependant intéressant de signaler un certain nombre de conditions qui ont permis cette conciliation d'intérêts et qui ont abouti à des résultats fort honorables, notamment en matière de production sucrière et laitière.

Tout d'abord, mais cela n'est guère original, l'Etat marocain a consenti et pris en charge des investissements importants pour assurer les équipements de base des grands périmètres.

Ensuite, les prix agricoles ont fait l'objet d'un soutien résolu en refusant de les lier, malgré les incitations des organismes financiers internationaux, au prix du marché mondial qualifié à juste titre par certains de prix de braderie ; prix sur la base desquels on ne voit pas très bien quelle est l'agriculture qui pourrait se développer.

En amont et en aval de la production ont été organisés, à l'initiative des pouvoirs publics, des services d'approvisionnement et de commercialisation montrant que le rôle de l'Etat, ne serait-ce comme initiateur, n'est pas sans importance dans ces domaines.

Des organismes d'intervention plurifonctionnels relativement autonomes et intégrant les différents services nécessaires à l'aménagement et la mise en valeur ont été mis en place dans chacun des grands périmètres.

Enfin a été menée une énergique politique de formation des cadres agricoles pour assurer la gestion de ces organismes. Grâce à ces cadres, les modèles d'aménagement de référence ont pu être revus et modifiés afin de les adapter aux spécificités régionales comme l'exemple nous en a été donné par MM. ZERHOUNI et DUCROCQ dans l'Office du Haouz de Marrakech.

Voici, dans leurs grandes lignes, les faits dominants qui nous ont paru ressortir des analyses et constats faits dans un certain nombre de grands périmètres irrigués.

Face à ce constat a émergé une prise de conscience, voire un concensus sur la nécessaire modification des approches et mises en œuvre des aménagements hydro-agricoles et de leur mise en valeur.

Concensus d'autant plus riche que les débats rassemblaient des compétences fort diverses : géographes, sociologues, agronomes, aménagistes et même ingénieurs, belle pluridisciplinarité !

Les idées et les propositions formulées par les différents participants peuvent être classées sous les rubriques sui-vantes :

- conception technique
- approche et études préalables
- redistribution des responsabilités
- indicateurs de performance et de décision.

Evolution des conceptions techniques

Il est clair que pour une production agricole irriguée, la maîtrise de l'eau en tête et dans la parcelle est le premier facteur de réussite. Elle suppose des infrastructures d'irrigation répondant aux besoins et un aménagement dit interne permettant la conduite de l'eau de l'adducteur à la plante. Le bilan du passé nous a montré qu'il n'en était pas toujours ainsi. Les communications ont proposé de nouvelles conceptions :

- dans le cas de terroirs déjà aménagés, c'est la modernisation ou la réhabilitation des réseaux, en tenant compte des désirs des irrigants, de leur mode de gestion, en respectant le canevas foncier. L'aménagement consiste

alors à améliorer l'approvisionnement en eau (cas du N'fis ou du lac Alaotra), à offrir des possibilités de modernisation et d'intensification (par le passage à l'irrigation sous pression dans le cas du N'fis, ou par la mécanisation dans le delta du fleuve Sénégal) ou plus radicalement à modifier les conditions de mise en valeur en intervenant sur le foncier (RETAIL).

- dans le cas de territoirs qualifiés de "vierges" par le Professeur SAUTER, c'est adapter les techniques aux capacités de gestion des communautés villageoises - l'exemple des périmètres irrigués villageois (PIV) sénégalais en est une fort belle illustration, mais également la Sakhia égyptienne - puis accompagner la maîtrise progressive des techniques par le monde rural, exemple des périmètres intermédiaires dans la vallée du fleuve.

Plus radicale encore est l'approche décrite par l'étude des cuvettes de Gaya au Niger qui, proposant la mise en place d'un endiguement que l'on peut qualifier de structurant, offre des possibilités d'intensification adaptées et variées dont les investissements ne seront mis en œuvre qu'à la demande des bénéficiaires.

Ce sont, pour résumer, des conceptions techniques qui mettent l'outil d'irrigation au service du bénéficiaire final, en répondant à sa demande et en permettant une adaptation des aménagements à l'évolution des besoins et des contraintes. Bref, il s'agit de concevoir un aménagement évolutif qui intègre correctement les facteurs : délai d'adaptation et évolution des techniques où l'agriculteur doit devenir un partenaire privilégié.

Evolution des approches

Si, dans les obstacles à la mise en valeur, généralement cités par les irrigants, l'eau était première citée, les problèmes fonciers et celui des prix ont été également mentionnés dans les trois régions objets de communications : Afrique Sahélienne, Maghreb et Madagascar.

Cela signifie qu'il est nécessaire d'offrir aux agriculteurs un cadre foncier suffisamment sécurisé pour permettre aux bénéficiaires :

- de situer leur travail et leurs initiatives dans des perspectives à moyen et long terme,

- d'assurer la pérennité du système de production mais aussi l'aménagement du territoire villageois.

Il ne peut plus désormais être fait l'économie de l'étude du système foncier quand il s'agit d'investir des sommes importantes dans l'aménagement hydraulique.

De la même manière, seul un cadre macroéconomique cohérent peut garantir le développement et la pérennité des grands systèmes hydrauliques.

Dans ce domaine, les choix du Maroc ont été exemplaires, à contrario les incohérences de prix en Afrique de l'Ouest ou à Madagascar ont nuit à la stabilité des systèmes.

L'existence d'une politique de prix :

- incitative et favorable au producteur,
- permettant de dégager les provisions nécessaires au renouvellement des équipements et à l'entretien des infrastructures,
- cohérente au niveau régional et permettant à l'agriculteur des choix raisonnés,

devrait être un préalable à la mise en œuvre d'aménagements hydro-agricoles.

La définition d'une telle politique est au centre des choix fondamentaux de la politique agricole et alimentaire nationale : importation ou production locale, prix de vente urbain bas ou prix d'achat au producteur élevé.

Est également apparue la nécessité préalable de mener des études sur le milieu humain et les systèmes de produc-tion souvent complexes, non pas dans un souci ethnographique mais dans celui de connaître puis de prendre en compte, dans les schémas proposés, les demandes et besoins des utilisateurs futurs. Aussi a-t-il été suggéré d'accorder une plus grande place dans les études a priori et non seulement a posteriori, aux spécialistes des sciences humaines.

Redistribution des responsabilités

Les difficultés financières des Etats ne sont qu'une raison supplémentaire, s'il en était besoin, de promouvoir cette redistribution.

Les communications de Mme BLANC-PAMARD et M. JAMIN ont clairement montré l'existence de choix et stratégies paysannes fondés sur une réelle logique économique. Aussi est-il nécessaire, pour assurer la meilleure utilisation des aménagements et leur pérennité, de transférer les décisions microéconomiques au niveau des opérateurs, de leur donner la possibilité de véritables choix dans les modes de mise en valeur et de les accompagner en les conseillant dans leur choix. C'est la démarche retenue pour l'aménagement du Haouz et de Gaya. C'est le choix que pourra faire l'agriculteur de la vallée du fleuve Sénégal après génération de la crue artificielle de Manantali.

Cette responsabilité des producteurs, interlocuteurs majeurs des autres agents économiques concernés par l'activité de production (fournisseurs, commerçants, banques, administration, Etat), demande une formation. C'est l'objet des actions d'alphabétisation préconisées par M. BELLONCLE et des actions de structuration et d'animation des organisations professionnelles agricoles.

C'est une tâche longue, qui doit faire passer les agriculteurs d'une situation d'assistés à celle de responsables. L'émergence de structures professionnelles, nécessaires "corps intermédiaires" comme l'a rappelé le Professeur LECOZ, est une tâche difficile. Comme l'a souligné M. BOURRAT, elle ne résoud pas tous les problèmes d'hétérogénéité d'intérêts et de résultats, mais c'est une voie dans laquelle il faut avancer.

Evolution des indicateurs dans le domaine de suivi et de l'évaluation

Au delà du mythe ou de la mode, le suivi-évaluation est une nécessité qui doit permettre de connaître l'évolution des systèmes agricoles et favoriser une adaptation des conditions d'exploitation de l'aménagement.

Les informations suivantes, qui ne sont pas exhaustives, nous paraissent être des indicateurs de performances intéressants pour suivre les aménagements hydro-agricoles (cf. HASSANNYA, BOUDERBALA, ARDITI...) :

- place des parcelles irriguées dans l'exploitation
- taux d'utilisation des aménagements
- taux de remboursement des crédits de campagne
- taux d'approvisionnement des caisses d'entretien et de renouvellement des équipements
- prix de revient des différentes cultures
- coût de l'eau ...

Le suivi est un outil de décision pour l'agriculteur, le gestionnaire et le politique, en même temps qu'une information précieuse pour le bailleur de fonds et l'universitaire.

Trop de projets oublient la nécessaire collecte et synthèse des données qui seule permettent de connaître l'évolution des aménagements.

Si les critères économétriques de l'analyse économique et financière "classique" gardent leur intérêt pour comparer plusieurs variantes d'un même projet, ils ne seront désormais plus pertinents pour juger de la qualité d'un projet. En effet, l'impossibilité de proposer des projections raisonnables dans le long terme et la difficulté de pondérer l'impact des investissements lourds qui accompagnent les aménagements hydro-agricoles, ont conduit à la recherche d'autres critères de jugement.

Dans les analyses de projets hydro-agricoles faites par la Caisse Centrale, les critères les plus couramment retenus sont :

- l'existence d'une marge nette incitative (2/3 du produit brut) dans le compte d'exploitation paysan.

- l'équilibre du compte d'exploitation de l'institution chargée du développement du projet.

- la capacité de l'exploitation à dégager les provisions permettant d'assurer la pérennité de l'outil de production :

maintenance et renouvellement des équipements, entretien des infrastructures.

- le bilan en devises positif pour la collectivité nationale.

- les charges récurrentes minimales pour cette collectivité et les effets positifs sur l'économie nationale.

Ainsi, sur les cinq points rapidement évoqués ci-avant, se dégage ce que l'on pourrait appeler une nouvelle approche des aménagements, issue d'un constat positif du passé.

Cependant, ce qui nous apparaît aujourd'hui comme des principes nécessaires sur lesquels doivent s'appuyer les projets d'aménagements hydro-agricoles, risque d'être obsolète dans quelques années.

Cette constatation doit inciter certes à la modestie, mais surtout à l'écoute attentive de ceux qui mettent en œuvre l'irrigation sur le terrain. Ils donnent corps et vie à la grande structure inerte qu'est le réseau d'irrigation : les irrigants.

Irrigation et transformation des systèmes de production Cas des grands aménagements hydro-agricoles du Maghreb

J. HASSAINYA

IAM

RESUME

Dans de nombreuses régions du Mahreb, l'irrigation est un impératif technique incontournable et acquiert, depuis deux à trois décennies, des dimensions économiques, sociales et politiques considérables.

Bénéficiant d'une longue tradition en matière d'irrigation, l'Algérie, le Maroc et la Tunisie ont mis en œuvre d'importants programmes d'aménagements hydro-agricoles, mobilisant d'énormes moyens matériels, humains et institutionnels.

L'irrigation a progressé de façon inégale et, malgré certains résultats, les objectifs de ces politiques d'irrigation ne sont que partiellement atteints.

L'objet de cette communication est de proposer quelques hypothèses d'analyse de cet échec relatif en se référant essentiellement à l'exploitation agricole comme instance importante de mise en œuvre des politiques d'irrigation.

Dans ce cadre, la faiblesse relative des résultats de l'irrigation pourrait être expliquée par le décalage qui existe entre :

- la mutation des systèmes de production en place qu'implique la réussite de l'irrigation.

- l'évolution lente et partielle que préfèreront les agriculteurs, pour des raisons de risques techniques et d'incertitude économique.

Ceci aboutit à une mosaïque de systèmes de production à différents degrés de transformation, situation qui traduit les spécificités, des rationalités et comportements des paysans et dont les pouvoirs publics devraient tenir compte pour leur intervention.

L'irrigation n'est pas une pratique récente : elle "est apparue à l'aurore de la civilisation sur les terres orientales de la Méditerranée" (1). "Elle est probablement à peine moins ancienne" dans de nombreuses régions d'Asie où son histoire se confond presque avec celle de l'agriculture.

Mais il faudra attendre la seconde moitié de notre siècle pour que l'irrigation prenne des dimensions techniques, économiques et sociales considérables. L'irrigation moderne représente un progrès technique considérable aussi bien pour la mobilisation que pour l'utilisation de l'eau et suscite dans de nombreux pays un engouement qui est encore aujourd'hui loin d'être retombé et qui se traduit par la construction d'ouvrages imposants et la mise en œuvre de programmes très ambitieux. La plupart des responsables techniques et surtout gouvernementaux pensent qu'il suffit d'amener l'eau sur les

(1) F. CONAC : Irrigation et développement agricole. L'exemple des pays méditerranéens et danubiens, Editions CDU et SEDES réunies, Paris, 1978, 291 p.

parcelles pour que tout se transforme comme par enchantement.

La dimension économique de l'irrigation est dictée par les besoins du développement qui amènent les pouvoirs publics à prendre en charge l'opération et y consentir d'importants moyens financiers et humains souvent avec le recours à la participation internationale. En tant qu'opération de développement, l'irrigation est retenue pour réguler et accroître les productions, améliorer les revenus des agriculteurs et en assurer une meilleure distribution et stabiliser l'emploi et les populations rurales.

L'irrigation peut ainsi contribuer à la création d'un pôle de développement régional et à l'émergence de nouveaux modes d'organisation sociale à la campagne. Cette dimension sociale dépend évidemment de l'organisation antérieure et des objectifs d'intervention des pouvoirs publics.

Etant donnée l'importance croissante de cette forme d'irrigation dans les plans de développement de la plupart des pays méditerranéens et tout en reconnaissant l'apport de la petite hydraulique et de l'irrigation traditionnelle, la présente note porte exclusivement sur les opérations d'irrigation conçues et réalisées à l'initiative des pouvoirs publics sous forme de projet mis en œuvre par un paysannat familial sous le contrôle d'un organisme de gestion (1). C'est donc de l'irrigation en tant qu'innovation technique qu'il s'agira ici, c'est-à-dire l'irrigation qui touche une agriculture jusque là pratiquée (presque) exclusivement en régime pluvial.

L'adoption de cette innovation et sa diffusion pour la suite ne semblent pas poser de problèmes a priori compte tenu des avantages évidents des cultures irriguées sur la plupart des cultures en sec.

Au niveau des unités de production, l'adoption de l'irrigation devrait avoir des effets directs et supposés immédiats : transformation des systèmes de production par le passage à une agriculture intensive, plus productive et entretenant des relations étroites avec les marchés d'amont et d'aval.

Le terrain semble cependant démentir ces prévisions. De nombreuses expériences enseignent en effet que, quelques années après l'installation d'un réseau d'irrigation et la mise en eau des parcelles, on observe souvent que la progression des superficies irriguées s'est faite à un rythme très lent : 5 à 10 ans après la mise en eau, la surface irriguée représente fréquemment moins que la moitié de la surface irrigable. On reste alors bien en deçà d'une agriculture intensive et intégrée aux circuits et mécanismes de l'économie dans son ensemble.

D'où de nombreuses interrogations sur les problèmes de l'accession à l'irrigation, sur l'économie de l'adoption de l'eau et plus généralement sur la doctrine à adopter en matière d'aménagements hydro-agricoles.

- pourquoi les agriculteurs sont-ils réticents devant une opération dont la réussite semble garantie ? et pourquoi certains d'entre eux sont plus réticents que d'autres ?

- les freins à l'adoption de l'irrigation résident-ils au niveau de l'unité de production elle-même ou dans les secteurs d'amont et/ou d'aval ou encore au niveau du type de relation qui existe entre l'agriculture et ces secteurs ?

- une fois ces freins identifiés, quelles sont les mesures à prendre pour en limiter les conséquences ?

- existe-t-il un "juste prix" de l'eau ? celui qui est suffisamment bas pour inciter les agriculteurs à en consommer mais aussi suffisamment haut pour rentabiliser (dans une mesure à déterminer) les investissements consentis.

- un pays déjà largement engagé dans un vaste programme d'aménagements hydro-agricoles doit-il continuer à créer et équiper de nouveaux périmètres même si la réussite des périmètres déjà créés est discutable, ou bien doit-il réviser ses programmes et se soucier davantage de la rentabilité économique et sociale des investissements antérieurs ? Avancer des éléments de réponses à ces interrogations nécessite une importante accumulation de connaissances en matière d'irrigation, de longues et patientes observations dans une gamme très variée de périmètres d'irrigation et dans des conditions socio-économiques diverses.

Le thème ainsi esquissé n'est pas tout à fait nouveau et a même été étudié presque partout où l'irrigation a été préconisée à grande échelle comme solution à certains problèmes de développement agricole et rural. Des réponses plus ou moins pertinentes ont ainsi été avancées et des propositions ont été faites pour accélérer l'extension de l'irrigation et élargir l'éventail de ses effets.

L'objet de cette note est de rappeler dans un premier temps quelques unes des réponses dans le cadre d'une agriculture marchande et de proposer, par la suite, un cadre d'analyse des difficultés de reconversion à l'irrigation des agriculteurs de la Méditerranée du Sud, cadre qui semble encore faire défaut tant les approches sont souvent transposées du premier environnment technique et socio-économique au second sans considérer ce qu'il y a de fondamentalement différent dans les rationa-

(1) J.M. FUNEL et G. LAUCOIN : Politiques d'aménagement hydro-agricole. Agence de Coopération Culturelle et Technique, Conseil International de la Langue Française, PUF, Paris, 1980, 212 p.

lités des principaux concernés que sont les agriculteurs.

1. LES PROBLEMES DE L'IRRIGATION DANS LES AGRICULTURES MEDITERRANEENNES DU NORD

Les études relatives aux problèmes de l'accession à l'irrigation et à l'économie de l'adoption de l'eau (1) expliquent la faible progression de l'irrigation à deux niveaux : au niveau des producteurs et au niveau de leurs partenaires

- **au niveau des producteurs,** la faible progression de l'irrigation s'expliquerait par :

. l'effort financier demandé à l'agriculteur pour financer les investissements de départ et augmenter son fonds de roulement pour faire face aux dépenses complémentaires à l'irrigation : engrais, pesticides et main d'œuvre supplémentaire ;

. l'incertitude aussi bien technique (maîtrise des nouvelles techniques) qu'économique (incertitude des débouchés pour des cultures aussi spéculatives) et ses conséquences sur les décisions en matière financière (faible recours au crédit car incertitude de pouvoir rembourser des crédits de campagne) ;

. l'existence d'un compartiment de cultures en sec totalement indépendant de la culture irriguée et qui permet de diversifier les sources de revenus et de garantir un revenu minimum quelle que soit l'année, et c'est encore l'incertitude qui conduit à ne pas tout irriguer ;

. et l'interférence du facteur foncier qui, au lieu de constituer un patrimoine dont une partie pourrait être vendue et servir au financement de l'irrigation et de ses frais complémentaires, constitue au contraire un objet de spéculation d'autant plus justifié que les revenus escomptés de l'irrigation augmentent.

- **Au niveau des partenaires des producteurs :** plusieurs conflits d'intérêt peuvent surgir du fait de l'irrigation, au niveau des centres de décision en rapport avec l'agriculteur, essentiellement les vendeurs de facteurs de production et les commerçants auxquels les agriculteurs vendent leurs produits.

- *Acquisition des facteurs de production :*

. les propriétaires fonciers, suite à l'élévation de la productivité marginale de la terre, s'adonnent à la spéculation qui fait monter les prix ;

. l'augmentation des besoins en main d'œuvre et l'apparition de nouvelles dates de pointes de travail (suite aux modifications des plans d'assolement) peuvent créer des perturbations du marché de la main d'œuvre agricole surtout quand celle-ci fait défaut ;

. les nouveaux besoins en équipements et en fonds de roulement peuvent accroître le recours au crédit agricole malgré les hésitations éventuelles de certains producteurs, ce qui confère plus de poids aux organismes prêteurs ;

. enfin la tarification de l'eau pose problème du fait de la contradiction qui peut exister entre la rentabilité du projet d'irrigation et la nécessité de créer un pôle de développement régional et donc de consentir des tarifs encourageants pour les agriculteurs.

Ecoulement des productions irriguées

Les centres de décision de commercialisation doivent s'adapter aux nouvelles productions pour en assurer l'écoulement normal et à des prix incitateurs, l'incertitude au niveau des débouchés constitue, en effet, l'une des contraintes majeures à la progression de l'irrigation.

En résumé, l'adoption de l'innovation "irrigation" se heurte à des contraintes se rapportant aux décisions des producteurs dans une situation d'incertitude technique et économique (donc de risque) d'une part, et aux décisions des partenaires des producteurs en amont et en aval dans une ambiance de conflits d'intérêts d'autre part.

2. LES DIFFICULTES DE LA RECONVERSION A L'IRRIGATION DES AGRICULTURES DE LA MEDITERRANEE DU SUD : CADRE D'ANALYSE

L'analyse précédente correspond bien au cas d'une agriculture déjà familiarisée avec les marchés d'amont et d'aval et pour laquelle l'irrigation constitue certes une innovation mais qui n'est pas de nature à provoquer un bouleversement du système agraire en place.

Cette approche ne nous semble cependant pas pouvoir rendre compte des problèmes d'accession à l'irrigation des agricultures maghrébines, objet de nos réflexions.

(1) Dont :
J.M. BOUSSARD et M. PETIT : Problèmes de l'accession à l'irrigation. Etude économétrique d'une petite région, INRA, Département d'Economie et de Sociologie, Paris, et : Sté du Canal de Provence et d'Aménagement de la région provençale, Le Tholonet, Bouches-du-Rhône, 1966.

J.M. BOUSSARD et A. BRUN : L'adaptation de l'agriculture à l'irrigation. Etude économétrique des exploitations du Bassin de la Laye, INRA, Série Travaux de Recherche de la Station Centrale d'Economie et Sociologie Rurales, n°4, Paris, 1970.

B. DELORD, F. LAURET, J.F. POURST et avec la collaboration de M. BORNAND : Evolution de l'agriculture et avenir de l'irrigation dans la vallée du Rhône moyen, INRA, Montpellier, 1976, 78 p. + Annexes dact.

En effet, dans la plupart de ces pays, l'opération d'irrigation porte souvent sur des régions où "l'agriculture familiale de subsistance" est encore largement dominante. Il ne s'agit pas ici d'ignorer les spécificités de ce type d'agriculture dans chaque pays (Algérie, Maroc, Tunisie) ou région, mais ces réflexions portent essentiellement sur ce que ces agricultures ont de commun qui permet de la qualifier d'agriculture familiale de subsistance.

Nous entendons ici une agriculture où dominent les petites et moyennes exploitations de type familial (appropriation familiale de la terre, main d'œuvre familiale et symbiose exploitation-famille), avec peu ou pas d'accès aux marchés d'amont et d'aval, avec un système de polyculture vivrière en sec et d'élevage essentiellement orienté vers l'autoconsommation. La commercialisation de très faibles quantités prélevées sur le stock familial pour la satisfaction des autres besoins de la famille se fait au fur et à mesure que ceux-ci sont ressentis.

C'est donc une agriculture sans calcul économique en termes monétaires et où la rationalité s'exprime en termes de satisfaction des besoins et non en termes de maximisation du revenu et encore moins en termes de maximisation du profit.

Dans ce type d'agriculture, la faible progression de l'irrigation et son échec relatif pourraient être expliqués par le décalage qui ne manquera pas d'exister entre :

- la mutation du système agraire en place qu'implique la réussite de l'irrigation, d'une part ;

- et la simple juxtaposition de deux ou plusieurs systèmes (au sein d'une même exploitation) que pratiqueront la plupart des nouveaux irrigants pendant longtemps, d'autre part.

La mutation du système agraire qu'implique la réussite de l'irrigation suppose le changement des objectifs des producteurs, des moyens qu'ils mettent en œuvre pour atteindre ces objectifs et, en conséquence, de l'organisation sociale en place.

- Au niveau des **objectifs** d'abord, l'intensification des systèmes de production consécutive à l'irrigation accroît la productivité des facteurs terre, travail et capital et permet d'atteindre des niveaux de production dépassant largement les besoins des producteurs. La vente des produits agricoles s'impose et le calcul économique en termes monétaires de maximisation du revenu ou même du profit devient une nécessité. Et c'est de l'efficacité de cette nouvelle gestion que dépendra la réussite de l'introduction de l'irrigation et l'avenir de cette innovation. Cette nouvelle forme de calcul économique s'impose d'autant plus que l'irrigation-intensification requiert une nouvelle technologie.

Les producteurs doivent maintenant mettre en œuvre un appareil de production proprement dit et utiliser une gamme plus large d'intrants pour rentabiliser l'eau d'irrigation.

- Pour acquérir les **moyens** à mettre en œuvre en vue d'atteindre les nouveaux objectifs, les producteurs vont devoir s'adresser aux marchés d'amont pour équiper leurs exploitations, acheter les intrants nécessaires dont l'irrigation accroît considérablement les besoins et recruter davantage de main d'œuvre nécessaire à l'exécution de nombreuses opérations culturales indispensables en agriculture irriguée. Le financement de toutes ces dépenses oblige les agriculteurs à faire appel au crédit car, avant l'introduction de l'irrigation, ne manipulant pour ainsi dire presque pas de monnaie, ils ne pouvaient évidemment en épargner.

En effet, s'il arrivait à l'agriculteur de manipuler une somme d'argent relativement importante, c'est probablement pour une très courte période, quelques heures parfois, le temps d'acheter la marchandise dont il avait besoin et pour l'acquisition de laquelle il a dû vendre un produit agricole, le plus souvent sur le marché hebdomadaire.

- Par ailleurs, **le système de cultures** se trouve lui aussi profondément modifié lorsqu'on passe d'un plan de production à base de grandes cultures en sec avec parcelle de jardinage à une combinaison où les cultures irriguées (fruits, légumes et parfois une culture industrielle) tiennent de plus en plus de place. Il y a alors apparition d'une production agricole à commercialiser tant les quantités produites dépassent les besoins du producteur et de sa famille. En revanche, ce producteur doit maintenant s'adresser au marché pour l'acquisition de biens qu'il ne produit plus sur son exploitation et qui constituaient la base de son alimentation, essentiellement des céréales et des produits animaux, surtout quand les dimensions de l'unité de production n'autorisent pas la création de prairies pour l'élevage.

En conséquence, tous ces changements conduisent à une transformation radicale de **l'organisation sociale** initiale. D'abord l'exploitation de la terre et de l'eau devient un métier autrement plus spécialisé et plus exigeant en temps, en savoir faire et en moyens de financement. Apparaît ainsi dans la campagne un nouveau type d'agent économique participant davantage aux différents mécanismes et circuits économiques. Ses attitudes et son comportement sont fondamentalement différents de ceux qu'il avait avant l'adoption de l'irrigation. De plus, au sein du ménage agricole, on assiste à une plus grande spécialisation aussi bien pour l'éxécution des travaux agricoles que pour l'approvisionnement ou l'écoulement de la production.

Aux côtés de ces producteurs déjà fondamentalement transformés, on assiste aussi à la pénétration de

nouveaux partenaires : les fournisseurs de facteurs de production et les agents de commercialisation des produits agricoles.

Souvent aussi, cette pénétration s'accompagne d'un encadrement de l'organisme chargé de la gestion du projet d'irrigation par l'intermédiaire de ses ingénieurs, vulgarisateurs et autres techniciens. Cette intervention peut provoquer, en plus de la transformation du paysage agraire (tracé et dimensions des exploitations), une amélioration parfois considérable de l'infrastructure de base (pistes agricoles ou routes, électrification, eau potable...) qui autorise dès lors l'implantation d'établissements d'utilité publique, tels que écoles, dispensaires et agences de différents organismes publics ou parapublics.

En résumé, la réussite de l'opération-irrigation dans une campagne où prédomine encore l'agriculture familiale de subsistance implique une vrai mutation du système agraire en place et se traduit par l'élargissement de l'espace économique des agriculteurs sollicités. D'un objectif d'autosubsistance, on passe à la monétarisation de la production avec recherche du revenu ou du profit maximum pour la réalisation duquel on met en œuvre des moyens de production plus diversifiés et plus importants qui transforment radicalement le système productif. L'organisation sociale est elle-même l'objet de transformations importantes du fait des nouveaux producteurs et de leurs différents partenaires et de l'interférence plus ou moins souple et efficace de l'organisme chargé de l'exécution et de la gestion du projet d'irrigation.

L'adaptation de l'innovation-irrigation, sa progression ainsi que la réalisation des objectifs liés à l'intensification des systèmes de production dépendront des délais que nécessitera la mutation du système agraire en place et surtout de l'attitude des agriculteurs face au changement et de leur degré d'adhésion aux transformations esquissées plus haut.

Le constat d'échec formulé souvent à l'égard des grands projets d'irrigation autorise à penser que les délais seront très longs avant que la mutation du système agraire ne s'opère. Et qui plus est, ces délais sont en tous cas bien plus longs que ceux généralement retenus dans les études de ces projets. Quelle peut être alors en fait la réaction des agriculteurs sollicités par l'opération-irrigation ?

En dehors de l'attitude (assez peu fréquente) de refus total et prolongé de l'irrigation qui peut s'expliquer le plus souvent par des motifs personnels particuliers, on peut avancer que l'irrigation sera adoptée partiellement sur la plupart des exploitations sous forme de juxtaposition de deux (ou plusieurs) systèmes productifs au sein d'une même exploitation agricole :

- un système vivrier en sec (par exemple à base de céréales associées à un élevage traditionnel) qui continuera à fonctionner comme avant et dont les productions sont destinées à satisfaire directement les besoins de l'exploitant et de sa famille.

- et d'un système "marchand" (sur la base d'une ou plusieurs cultures irriguées par exemple des légumes ou, plus rarement, une culture industrielle sur contrat) dont l'agriculteur n'assurera d'ailleurs pas directement lui-même le fonctionnement : certaines opérations culturales (et surtout l'écoulement des productions) seront assurées par d'autres agents.

L'exploitant participe alors simultanément à ces différents systèmes et gère d'une manière spécifique chaque activité ou groupe d'activités relevant d'un même système. Cette superposition de cultures vivrières et de spéculations marchandes confère à l'exploitation une certaine hétérogénéité dont le producteur pourrait s'accomoder à partir du moment où ses besoins sont satisfaits et qu'il peut réaliser un certain revenu monétaire lui permettant l'accès du marché des biens non alimentaires. Son adhésion aux différents systèmes obéit donc à un double objectif de subsistance et de revenu.

Si tel était le cas, il faudrait alors se demander s'il y a interférence entre les différentes activités gérées par une seule persone ou dissociation complète. Autrement dit, l'exploitant continuera-t-il à pratiquer les cultures vivrières avec les mêmes techniques d'avant l'introduction de l'irrigation ou bien celle-ci va-t-elle néanmoins influencer à plus ou moins long terme ses modes de culture ?

Dans la mesure où cette juxtaposition de systèmes permet à l'agriculteur de se prémunir contre le risque d'échec des cultures irriguées et de réaliser, bon an mal an, son objectif de subsistance, il y a lieu de penser qu'il serait attiré par cette modalité d'adoption de l'irrigation, ne serait-ce que pour l'expérimenter et tester ses résultats eu égard à ses objectifs et aux moyens qu'il a consentis à y mettre.

Au niveau d'un périmètre, cette évolution de l'agriculture traduit la possibilité, pour chaque producteur ainsi que sa volonté de réagir individuellement et d'une manière qui lui est spécifique (car elle tient compte de ses objectifs et de ses moyens propres) et de s'adapter selon son propre rythme à l'introduction de l'irrigation.

C'est pourquoi l'adoption partielle de l'irrigation (sous forme de coexistence d'un compartiment de cultures en sec dissocié d'un compartiment de cultures irriguées) est la situation qui paraît correspondre le mieux à ce qui pourrait se passer dans une agriculture familiale de subsistance à qui l'administration propose la reconversion à l'irrigation. C'est, semble-t-il, la situation de la plupart des projets d'irrigation à l'encontre desquels

les missions d'évaluation, et à leur suite les pouvoirs publics, établissent des constats d'échec.

En **CONCLUSION**, on peut retenir avec R. RICARD que "l'importance de l'irrigation dans les pays en voie de développement est telle qu'on peut dire que la maîtrise de l'eau reste le facteur-clé du développement rural dans la plupart des régions arides" (1), comme la frange méridionale de la Méditerranée et plus particulièrement les pays du Maghreb pour ce qui intéresse l'objet de cette note.

Ceci explique la multiplication des projets d'irrigation élaborés à l'initiative des pouvoirs publics, sollicitant un paysannat familial de subsistance et faisant largement appel à l'assistance internationale aussi bien que technique que, surtout, financière.

Or, les études de factibilité des projets d'irrigation se font sur la base d'un programme souvent assez vague et d'un avant-projet sommairement formulé. Ces deux stades (2) subissent l'urgence des délais et parfois même la pression des instances gouvernementales soucieuses de saisir une opportunité financière ou plus généralement de soigner une certaine image de marque, les ouvrages hydrauliques étant perçus comme des monuments de progrès qui confortent la puissance et la réussite de l'Etat.

Dans ces conditions, les caractéristiques fondamentales des agricultures sollicitées ne sont pas suffisamment prises en compte, quand elles ne sont pas complètement ignorées. En fait, l'uniformisation des méthodes d'études et d'évaluation des projets d'irrigation n'est pas de nature à permettre la prise en compte de conditions socio-économiques spécifiques.

L'importance encore souvent reconnue du taux interne de rentabilité (TIR) dans les décisions de financement et de réalisation des projets d'irrigation est très significative à cet égard malgré les critiques dont il est de plus en plus l'objet.

En effet, les organismes internationaux exigent souvent des taux internes de rentabilité très élevés pour accorder le financement des projets hydro-agricoles. En conséquence, les équipes chargées des études (et particulièrement l'agro-économiste) s'efforcent de "trouver" des TIR élevés. Pour ce faire, l'agriculture sollicitée est supposée évoluer rapidement suivant le plan de développement (peu réaliste) retenu qui représente en fait une rupture irréversible avec les pratiques culturales, économiques et sociales en vigueur. Ces projets représentent alors bien un pari sur la mutation structurelle des agricultures sollicitées, pari qui semble généralement perdu sur la plupart des périmètres : les délais nécessaires à cette mutation sont en réalité beaucoup plus longs que ceux retenus dans les études.

Au total, il semble nécessaire de mener les études du projet d'irrigation sur des bases qui correspondent aux caractéristiques spécifiques de chaque périmètre, en particulier la capacité et les prédispositions des agriculteurs à adopter l'irrigation et à assumer les transformations structurelles que sa réussite implique. Le facteur temps étant une donnée capitale, on sera probablement amené à retenir des délais d'adaptation plus longs et un éventail plus large (et surtout plus pertinent) de mesures à prendre pour favoriser, voire accélérer cette adaptation.

A défaut de fournir des réponses aux interrogations que suscite l'irrigation en tant qu'opération de développement, cette note s'est limitée à proposer le cadre général dans lequel semblent devoir s'inscrire les éléments de réponse pour les agricultures familiales de subsistance qui représentent encore une bonne part des agricultures sollicitées par cette forme d'intervention des pouvoirs publics dans le développement agricole et rural, en particulier du Maghreb.

L'adaptation à l'irrigation implique des transformations structurelles très lentes à se dessiner et qui nécessitent un changement des rationalités des principaux agents impliqués que sont les agriculteurs. Ce qui peut militer en faveur d'une reconsidération des études de projets d'irrigation dans le sens de coller plus à la réalité de chaque périmètre et de retenir des objectifs réalisables dans des délais accessibles à une prévision économique sérieuse.

Enfin, les réflexions proposées dans cette note se situent volontairement au niveau des paysans (et non au niveau de l'organisme de gestion, par exemple) car c'est essentiellement de l'attitude de ceux-ci que dépendra la "réussite" de l'irrigation.

(1) Roland RICARD : A propos des études de factibilité des projets d'irrigation, in Options Méditerranéennes, n° 14, août 1972, pp. 90-95, Revue du Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes.

(2) Nous suivons ici la présentation de H. BERGMANN et J.M. BOUSSARD : Guide de l'évaluation économique des projets d'irrigation (version révisée), OCDE, Paris, 1976.

Aménagement hydro-agricole et mise en valeur au Maroc*

O. LAHLOU

ORMVA du GHARB

I. PRESENTATION

Dans la majorité des régions au Maroc, l'agriculture est tributaire des irrigations.

Les premiers grands aménagements modernes sont entrepris à partir des années 30 qui voient la réalisation des deux premiers barrages destinés à l'irrigation des grandes propriétés appartenant aux colons étrangers et pratiquant une agriculture rémunératrice pour l'exportation : El Kansera dans le Gharb et Lalla Takerhoust dans le Haouz. Mais ces aménagements sont restés très limités et orientés principalement vers la satisfaction des besoin spécifiques de l'économie coloniale.

En 1956, année de son indépendance, le Maroc comptait 50 000 ha aménagés en grande hydraulique (équipement externe seulement), soit près de la moitié de la superficie dominée par les grands ouvrages.

A partir de 1960, de nombreuses tentatives de mise en place et de structuration d'organismes chargés de la conduite de la politique de l'irrigation sont entreprises. Il s'agit principalement de la création en 1960 de l'Office National des Irrigations (ONI). Celui-ci a eu le mérite de lancer d'importantes études d'aménagement dans les principaux périmètres d'irrigation marocains.

C'est en 1966 que les pouvoirs publics optèrent délibérément pour le développement de l'agriculture irriguée par la mise en place de structures régionales adaptées, souples et opérationnelles (les ORMVA), et de mesures spécifiques devant permettre la réalisation d'aménagements hydro-agricoles sur une grande échelle.

Les principales mesures adoptées en matière d'amélioration de l'irrigation concernent les axes suivants :

1. La priorité accordée aux programmes d'irrigation dans tous les plans de développement économique et social marocains. En effet, entre 15 et 45 % des investissements globaux du pays sont consacrés, selon les plans, aux projets d'aménagements hydro-agricoles intégrés (barrages, réseaux, aménagements fonciers, vulgarisation...). Cette orientation va permettre l'aménagement en grande hydraulique (G.H.) de 264 000 ha nouveaux (en 1966 on comptait 340 000 ha équipés dont 130 000 ha en grande hydraulique et 210 000 ha en petite et moyenne hydraulique), portant la superficie irriguée à 430 000 ha par rapport à 510 000 ha dominés par les grands barrages et 290 000 ha en petite et moyenne hydraulique, soit 720 000 ha au total (la grande majorité des terres irriguées le sont en gravitaire, 87 000 ha seulement sont irrigués par aspersion, les autres systèmes d'irrigation : micro-irrigation ou irrigation localisée, grandes machines d'arrosage et pivots restent encore très peu utilisés). Le potentiel irrigable (en irrigation pérenne) recensé à aujourd'hui s'élèverait à quelques 1 277 000 ha (812 000 ha en grande hydraulique et 465 000 ha en petite et moyenne hydraulique).

Sur le plan de l'utilisation des ressources en eau, le volume régularisé actuellement est de l'ordre de 10,5 milliards de m^3 (7,5 milliards de m^3 en eaux superficielles et 3 en eaux souterraines) sur un total mobilisable évalué à 21 milliards de m^3, et ce à partir de 27 grands barrages (dont 11 exclusivement pour l'irrigation), construits pour la plupart depuis 1967.

2. La création des ORMVA, véritables outils institu-

* Cette communication a été rédigée avec la contribution de M. El FALD Driss, Ingénieur agronome, chef du service de la Réforme Agraire à l'ORMVA du Gharb

tionnels chargés de mettre en œuvre la politique décidée par l'Etat en matière d'aménagement hydro-agricole et de mise en valeur des grands périmètres d'irrigation. A leur création, en 1966, ces ORMVA étaient au nombre de 5 ; devenus 7 en 1971, ils sont passés actuellement à 9 et correspondent aux 9 grands périmètres d'irrigation du pays (Gharb, Haouz, Tadla, Loukkos, Moulouya, Doukkalas, Soussmassa, Tafilalet, Ouerzazate).

3. La concentration des interventions dans le domaine de l'irrigation entre deux départements principalement, l'Equipement pour les barrages, l'Agriculture, par le biais des ORMVA, pour tous les aménagements hydro-agricoles et la mise en valeur (développement des productions, vulgarisation, formation, réforme agraire...).

4. La réalisation de travaux d'équipement internes et externes des propriétés dans le cadre de l'aménagement hydro-agricole, et l'introduction d'un système d'aménagement de la parcelle : la trame B dite socio-économique, réalisée d'abord pour le système gravitaire et adaptée, par la suite, pour l'aspersion. Auparavant, seuls les équipements externes étaient réalisés, les équipements internes étaient laissés à l'initiative des propriétaires ; aussi, ces derniers équipements étaient peu et mal réalisés (voir non réalisés) par les intéressés.

5. La généralisation du remembrement de la propriété en vue d'améliorer et de remodeler le parcellaire. Le texte législatif de base fixant les dispositions juridiques et administratives liées à cette opération a été promulgué depuis le 30 juin 1962.

6. La promulgation de la loi sur la Réforme Agraire (textes de 1966 et 1972) visant l'attribution à des petits agriculteurs de terres agricoles, ou à vocation agricole, faisant partie du domaine privé de l'Etat. L'attribution se fait sous forme de vente payable en 17 annuités avec un taux d'intérêt de 4 %. L'attributaire est tenu à un mode de faire-valoir direct, à respecter les clauses du cahier des charges (entre autres la pratique et le respect d'un assolement), et d'adhérer à une coopérative de la Réforme Agraire.

7. Promulgation le 29 juillet 1969 des textes formant le Code des Investissements Agricoles. Il s'agit d'une véritable charte de développement agricole au Maroc liant l'Etat aux agriculteurs (sous forme d'un contrat moral) bénéficiaires de l'aménagement hydro-agricole, et un des principaux agents de réussite de la politique de l'irrigation au Maroc ; rappelons les principales caractéristiques de ce code :

- l'Etat : équipe, supporte 60 % du coût pondéré des équipements, encadre, assure toutes les actions de soutien (formation des cadres, recherche agronomique, vulgarisation, encouragements divers et distribution des subventions...), contrôle les opérations immobilières, aménage et améliore les structures foncières (terres collectives, terres habous...).

- le bénéficiaire participe à concurrence de 40 % du coût moyen d'équipements sous deux formes (participation directe égale à 25 %, ramenée à 30 % depuis 1984, du coût total d'aménagement payable en 17 annuités avec un taux d'intérêt de 4 %, et un taux d'équilibre inclus dans la redevance d'eau annuelle), respecte l'obligation de mise en valeur, s'abstient du morcellement de la propriété en dessous d'un seuil de 5 ha.

8. Renforcement et généralisation du crédit agricole.

9. Mise en place d'une politique de formation des cadres par la création et le renforcement de structures d'enseignement agricole diversifiées, pluridisciplinaires et intéressant tous les niveaux de formation (cadres supérieurs, moyens, qualification professionnelle...).

10. Organisation des circuits d'approvisionnement, de distribution, de commercialisation des produits et des facteurs de production agricole : création de sociétés étatiques spécialisées et disposant des moyens humains, juridiques et financiers nécessaires.

11. Adoption d'une politique de prix agricoles (prix fixés par les pouvoirs publics) cherchant la sauvegarde des intérêts des producteurs et des consommateurs (prix de soutien, caisse de compensation...).

12. Elaboration de plans sectoriels spécifiques (plan sucrier en 1975, plan laitier en 1975, plan céréalier en 1977, plan oléagineux en 1977).

II. PRINCIPAUX RESULTATS

1. Secteur industriel

Le développement et l'extension des irrigations ont permis la mise en place d'un important tissu industriel. Les grands programmes de travaux hydrauliques, joints à ceux de l'habitat et de l'infrastructure immobilière, ont poussé à l'édification de plusieurs cimenteries et de plusieurs unités de fabrication de matériaux de construction :

- infrastructure industrielle spécialisée dans la fabrication de facteurs exigés par le développement de l'irrigation comportant en particulier :

. 8 usines de fabrication de conduites d'eau pour l'irrigation gravitaire ;

. 3 usines de fabrication du matériel d'irrigation par aspersion à partir de l'aluminium ;

. des usines de plastique pour la production de drains et de tuyaux d'irrigation pour l'aspersion et en localisée.

- important programme agro-industriel (13 sucreries ayant traité en 1986 près de 68 % des besoins nationaux, 13 usines laitières ayant traité en 1986 près de 68 % des besoins nationaux contre 9 % à peine en 1969, 40 usines de conserves de fruits et légumes et de fabrication de jus, un très grand nombre de stations de conditionnement de fruits et légumes, très importante extension des entrepôts frigorifiques...).

2. Amélioration de la production agricole

Les réalisations du Maroc dans le domaine de l'irrigation lui ont permis d'améliorer ses productions en certains produits stratégiques et d'assurer, ainsi, une meilleure indépendance alimentaire. Les progrès les plus marquants ont été réalisés dans les domaines du sucre, du lait, du maraîchage et, dans une certaine mesure, dans les céréales.

Le sucre

Les premiers emblavements en betterave à sucre ont été réalisés au cours de la campagne 62/63, et les premières plantations de canne à sucre au printemps 1973.

Avant 1962, le Maroc importait tous ses besoins en sucre. Il produit actuellement environ 450 000 tonnes de sucre, soit près de 68 % de ses besoins, et ce à partir de 55 000 ha de betterave à sucre en irrigué, de près de 15 000 ha de canne à sucre et de quelques 15 000 ha de canne à sucre cultivée en bour. Il est à signaler qu'au terme de l'aménagement hydro-agricole, les superficies plantées en canne et en betterave seront respectivement de 130 000 ha et 24 000 ha produisant plus de 1 100 000 tonnes de sucre.

Signalons qu'au Maroc le sucre est une source d'énergie dans l'alimentation ; la consommation par tête d'habitant (29 à 30 kg de sucre par an) est une des plus élevées du monde.

Lait

La politique entreprise par les pouvoirs publics depuis une vingtaine d'années, parallèlement à l'extension de l'irrigation, (encouragements à l'introduction et à l'extension des cultures fourragères, à l'importation du bétail sélectionné de races pures, encadrement des éleveurs et intensification des actions de prophylaxie et d'amélioration de la production, construction massive de centres de collecte de lait, construction et peuplement d'étables pépinières...) a permis de passer d'une production évaluée à 449 millions de litres en 1967 à près de 780 millions de litres en 1986 ; ce qui satisfait pleinement les besoins du pays en lait frais, alors qu'il reste déficitaire en produits dérivés pour l'équivalent de 500 millions de litres environ. Le plan laitier basé essentiellement sur la production des périmètres d'irrigation prévoit la satisfaction de ses besoins à l'horizon 2000 avec une production de 3,2 milliards de litres de lait.

Il est à signaler que les superficies fourragères atteignaient à peine 9600 ha en 1967 ; elles couvrent actuellement près de 90 000 ha annuellement dont 63 000 ha irrigués.

Maraîchage

La production maraîchère s'est nettement améliorée au Maroc grâce à l'apport de l'irrigation. En 1967 cette production atteignait près de 1 300 000 tonnes pour une superficie de 80 000 ha dont 17 000 ha dans les zones des ORMVA. Actuellement cette production est de l'ordre de 2 500 000 tonnes pour une superficie totale dépassant 150 000 ha.

Céréales

La superficie irriguée consacrée aux céréales est passée de 100 000 à 150 000 ha en 1967 à près de 250 000 ha actuellement (jusqu'à 300 000 ha selon les conditions climatiques et les possibilités d'irrigation représentées par les différentes réserves en eau). La production céréalière actuelle en irrigué varie selon les années de 3 à 5 millions de quintaux, représentant près de 8 à 10 % de la production nationale.

Effet sur la balance commerciale agricole

L'importante amélioration de certaines productions (cultures sucrières et lait en particulier) a entrainé une diminution sensible des importations de ces produits. Par ailleurs, l'amélioration en valeur des exportations agricoles a permis d'assurer une meilleure couverture en devises des importations alimentaires du pays. Ces exportations auraient pu nettement augmenter en volume, et en valeur, s'il n'y avait la politique "protectionniste" pratiquée par certains pays et certains ensembles économiques.

L'effort d'intensification de la production s'oriente ces dernières années vers la production céréalière ainsi que vers les plantes oléagineuses (en irrigué et en sec). Il permettra, certainement, dans les dix prochaines années une augmentation importante de la production et une meilleure couverture des besoins du pays en ces denrées.

Sans l'apport de l'irrigation ayant permis l'amélioration de certaines productions, la situation du pays du point de vue balance commerciale alimentaire serait catastrophique, et ce à cause de la pression démographique et de l'amélioration de l'alimentation par tête d'habitant (en qualité et en quantité) ayant entrainé une augmentation importante de la consommation (blé tendre et huile en particulier), et de la grave sécheresse qui a

sévi sur le Maroc durant cinq années consécutives à partir de 1980.

4. Effet sur l'emploi

Le secteur irrigué crée d'importantes possibilités d'emploi, et ce à différents niveaux : travaux d'aménagement, travaux agricoles, récoltes, transport, conditionnement et transformation. Déjà certains périmètres d'irrigation (Gharb, Moulouya, Souss-Massa...) souffrent d'une pénurie de main d'œuvre à tel point qu'il arrive parfois aux agriculteurs d'avoir recours à d'autres zones. Cette tendance s'accentuera dans l'avenir avec l'extension et l'intensification de la production agricole irriguée. La comparaison de la main d'œuvre nécessaire aux seuls besoins des travaux agricoles, d'entretien des cultures, et de récolte des productions entre les cultures irriguées et celles conduites en sec nous permet d'estimer (*) les besoins nouveaux créés par l'apport de l'irrigation à près de 160 000 emplois permanents actuellement et 280 à 300 000 emplois permanents en l'an 2000.

5. Transfert de technologie

L'exécution de certains travaux d'équipement spécifiques (travaux en rivières, réservoirs surélevés par coffrages glissants, canaux revêtus par trains de bétonnage, montage de matériel électromécanique et d'armoire d'automatisme...) ont amené la naissance d'entreprises spécialisées ayant acquis et transformé la technologie étrangère.

Actuellement la majorité des fournitures et travaux d'aménagement hydro-agricole sont exécutés par des entreprises nationales.

Par ailleurs, la conduite de certaines cultures nouvelles en irrigué, exigentes en travaux de préparation de sol et en travaux et traitements d'entretien (cas de la betterave à sucre et de certaines productions fruitières), a nécessité de la part des responsables un encadrement intensif des agriculteurs ; ceux-ci ayant acquis la technologie l'ont utilisée pour la conduite des autres cultures avec un effet bénéfique certain sur l'amélioration des rendements.

6. Production d'énergie électrique

Le développement de l'irrigation a nécessité la construction d'un certain nombre de barrages importants dont les réserves en eau ont été utilisées pour la production d'énergie électrique parallèlement aux irrigations. La production d'énergie hydro-électrique était de 950 millions de Kwh en 1955. Elle pourrait atteindre actuellement 2 milliards de Kwh en année d'hydraulicité normale (soit 40 % des besoins totaux du pays en énergie électrique).

III. FACTEURS CONDITIONNANT L'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE

1. Facteurs de réussite

Comme on peut le constater, plusieurs facteurs contribuent à la réussite et au succès de la politique conduite par le Maroc en matière d'aménagement hydro-agricole. Ces facteurs intéressent divers aspects : humain, technique, économique, financier, juridique, organisationnel.

Présence sur le terrain d'agriculteurs

L'existence au niveau des périmètres d'irrigation au Maroc d'agriculteurs jouissant d'un certain niveau de technicité et de savoir-faire a énormément contribué à la réussite des diverses opérations conduites en matière d'aménagement hydro-agricole et de mise en valeur agricole.

Organisation de la mise en valeur agricole

Le développement agricole à l'intérieur des périmètres d'irrigation est conçu dans un cadre contractuel et participatif définissant clairement les devoirs et les droits de l'Etat et des agriculteurs en matière d'aménagement hydro-agricole. En effet, le Code des Investissements Agricoles (et l'arsenal juridique pris pour son application) constitue une véritable charte du développement de l'agriculture irriguée au Maroc.

Politique des prix

Les pouvoirs publics déploient des efforts considérables pour l'adoption d'une politique de prix équilibrée assurant à l'exploitant des prix suffisamment rémunérateurs et offrant au consommateur des produits dont les prix sur le marché se maintiennent à un niveau supportable.

Réadaptation régulière des plans d'assolement

La planification des assolements préconisés pour la mise en valeur des périmètres d'irrigation est caractérisée par une certaine souplesse. Ceci permet un réajustement et une réadaptation régulière des plans d'assolement répondant aux intérêts des exploitants et de la collectivité nationale (niveau des revenus des exploitants, leur désir et liberté, orientation des plans sectoriels de développement, évolution du marché...).

2. Facteurs limitants

La politique d'aménagement hydro-agricole conduite par le Maroc, et qui a donné des résultats très encoura-

(*) Estimation faite à partir de la comparaison des besoins pour la conduite d'une même superficie en céréales en irrigué et en sec. Ces besoins seraient beaucoup plus importants pour les agrumes ou le maraîchage.

geants tant sur le plan économique que social, se heurte actuellement à de nombreux problèmes. Nous n'en citerons que certains qui nous paraissent constituer un obstacle certain au développement de la production et à l'amélioration des conditions de vie des producteurs.

Structures foncières

Les principaux problèmes rencontrés dans ce domaine sont les suivants : existence d'une importante micro-propriété, problèmes liés à l'indivision et au mode successoral, difficultés nées de l'application des dispositions relatives à la réorganisation des terres collectives, contentieux liés à l'identification des détenteurs réels des droits sur certaines terres. Ni le remembrement, ni les distributions de terres domaniales, ni l'application des autres dispositions du Code des Investissements Agricoles n'ont pu aboutir à résoudre ce problème des structures foncières dans des conditions satisfaisantes.

Ressources hydrauliques

Certains bassins hydrauliques, il se manifeste de plus en plus une concurrence très vive entre les besoins du secteur agricole, du secteur industriel et du secteur social. Ces ressources restent très limitées dans certaines régions et les transferts de bassin à bassin ne sont pas encore courants au Maroc et ce à cause des coûts que ces transferts nécessitent.

En outre, dans le secteur de la petite hydraulique, le maintien de droits d'eau privatifs, outre le fait qu'il ne permet pas un aménagement rationnel des terres, s'oppose souvent à l'obtention d'une meilleure intensification...

Contraintes budgétaires

En raison de la crise économique on assiste ces dernières années à une restriction et une diminution progressive des moyens affectés aux organismes de mise en valeur. Ceci hypothèque sérieusement le devenir et la réalisation des projets d'aménagement. Il faut noter la mise en place d'une règlementation financière et administrative très restrictive ayant abouti à la limitation des libertés et des moyens d'intervention des ORMVA.

Organisations socio-professionnelles

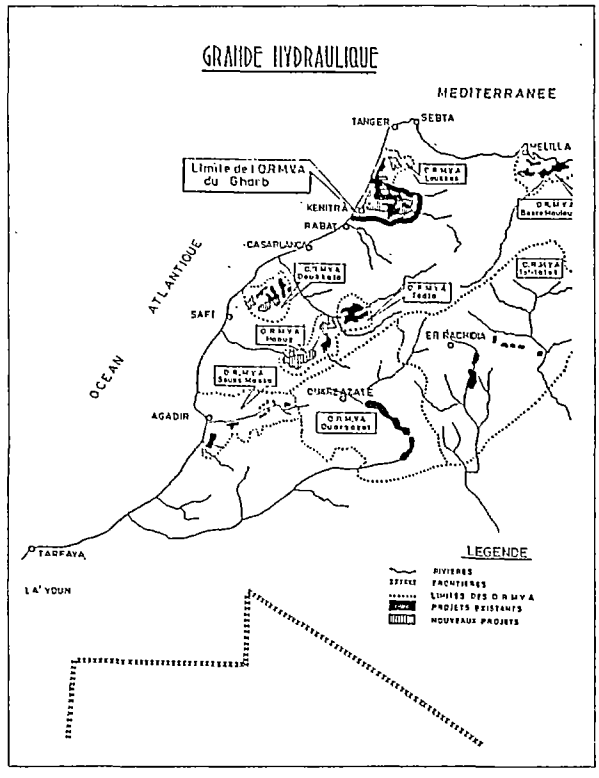
L'Etat a pris en charge différentes tâches d'équipement, de mise en valeur et de gestion. A l'expérience, il s'est avéré que l'Etat doit se désengager dans de nombreux domaines de l'aménagement hydro-agricole, mais cette orientation reste tributaire de l'épanouissement de l'initiative privée et de l'existence d'organisations socio-professionnelles structurées pouvant prendre le relai dans la gestion des réseaux et les actions à caractère commercial ou prestataire.

IV - UN EXEMPLE : LE CAS DU PERIMETRE DU GHARB ET EN PARTICULIER CELUI DU SECTEUR HYDRAULIQUE DE SIDI ABDELAZIZ OU P11

1. Le périmètre du Gharb

1. Le Cadre Naturel et Humain

La plaine du Gharb, située au nord-ouest du Maroc (carte 1) sur les bords de l'océan Atlantique, est une des plus vastes du pays. Elle dispose de potentialités considérables en terre et en eau. Cependant, sa configuration géographique et son relief plat la rendent victime de débordements et d'inondations fréquentes des oueds (rivières) qui la traversent, provoquant des dégâts considérables (43 crues d'importance variable dénombrées en 50 ans).



La plaine, au relief très plat, s'étend sur plus de 600 000 ha. Son climat est de type méditerranéen avec une influence océanique favorable, des températures moyennes très clémentes (moyennes de 11°C l'hiver et 27°C l'été) et une pluviométrie annuelle relativement importante (460 à 530 mm selon les zones). Ancien golf marin comblé par des sédiments marins et alluviaux, la plaine du Gharb comporte des sols formés d'alluvions fins ; ses sols sont en général riches, mais nécessitent un drainage et se divisent en trois grandes classes : Dehs (levées alluviales : sols riches, légers et bien drainés), Tirs vertisol plus ou moins hydromorphes à texture lourde nécessitant un drainage souterrain et superficiel), Merjas (vastes dépressions souvent

inondées, sols très hydromorphes réservés à la riziculture).

Sur le plan foncier, le Gharb présente une assiette foncière hétérogène et complexe, comportant sept statuts fonciers et marquée par l'importance des terres collectives (220 000 ha), de la faible taille de la propriété privée et de l'indivision.

2. Aménagement de la plaine du Gharb

L'aménagement de la plaine du Gharb a débuté en 1935 par la construction du barrage El Kanséra et les premières irrigations modernes de grandes exploitations coloniales ont démarré dans les années 40. Cependant, le plan de l'aménagement de l'ensemble de la plaine (lutte contre les inondations, équipements des terres pour l'irrigation, drainage, diverses actions d'ordre socio-économique) n'est établi qu'en 1968, suite à une vaste étude intégrée conduite conjointement de 1963 à 1968 par le Gouvernement Marocain, le programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et la FAO. Cette étude a été dénommée "Projet Sebou", du nom de la rivière traversant le Gharb, l'Oued Sebou.

2. Cas du secteur Sidi Abdelaziz de la P.T.I.

La première tranche d'irrigation a été aménagée selon les recommandations du "Projet Sebou" établi en 1968. Cette tranche a fait l'objet d'un financement de la Banque Mondiale, conclu en 1970. Les travaux d'aménagement ont duré 8 ans (de 1971 à 1978). La PTI est située principalement sur les terrains dehs (terrains légers, peu inondables et né-cessitant peu de drainage profond). Les 350 000 ha équipés (33 602 ha SAU) de la PTI reposent sur les modes d'irrigation suivants :

- raie (gravitaire) : 57 % de la SAU
- raie + submersion : 36 %
- aspersion : 7 %

La PTI comporte onze secteurs d'irrigation de superficie variant de 1 625 ha SAU à 6 916 ha SAU.

Plusieurs raisons sont à l'origine du choix du secteur P11 de la PTI (dénommé Sidi Abdelaziz) pour traiter des relations entre systèmes de production et aménagement hydro-agricole ; il s'agit, en particulier, des considérations suivantes :

- le secteur P11 constitue la première entité hydro-agricole ayant bénéficié des différentes opérations d'aménagement dans le cadre du Projet Sebou

- enfin, depuis pratiquement 1981, ce secteur a fait l'objet d'un certain nombre d'investigations en vue de l'élaboration d'une nouvelle méthodologie concernant l'élaboration et l'évaluation des plans d'assolement et des systèmes de production.

Les différents statuts fonciers que compte ce secteur ont été touchés par un réaménagement foncier visant l'amélioration de leur fonctionnement (rappelons que la structure foncière complexe dans la plaine du Gharb représente un frein particulièrement puissant à la mise en valeur agricole, aussi le réaménagement opéré visait la levée de ces contraintes).

1. Présentation du secteur P11

Le secteur hydraulique P11 fait partie de la Première Tranche d'Irrigation du Projet Sebou ; mis en eau en 1972, il couvre une superficie de l'ordre de 2 900 ha (SAU = 2 700 ha).

La hauteur moyenne annuelle des pluies enregistrée au niveau du P11 durant les trente dernières années s'élève à 466 mm.

La moyenne des températures observées est illustrée par le tableau suivant :

S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
22	18	14,5	12	11,5	14	16,5	19,5	22,5	25	27,5	25

Le déficit hydrique commence à partir du mois de mars et croît régulièrement jusqu'au mois de juillet où il atteint un maximum de 180 mm. L'irrigation devient nécessaire à partir du mois d'avril. Ce déficit s'atténue à partir de juillet.

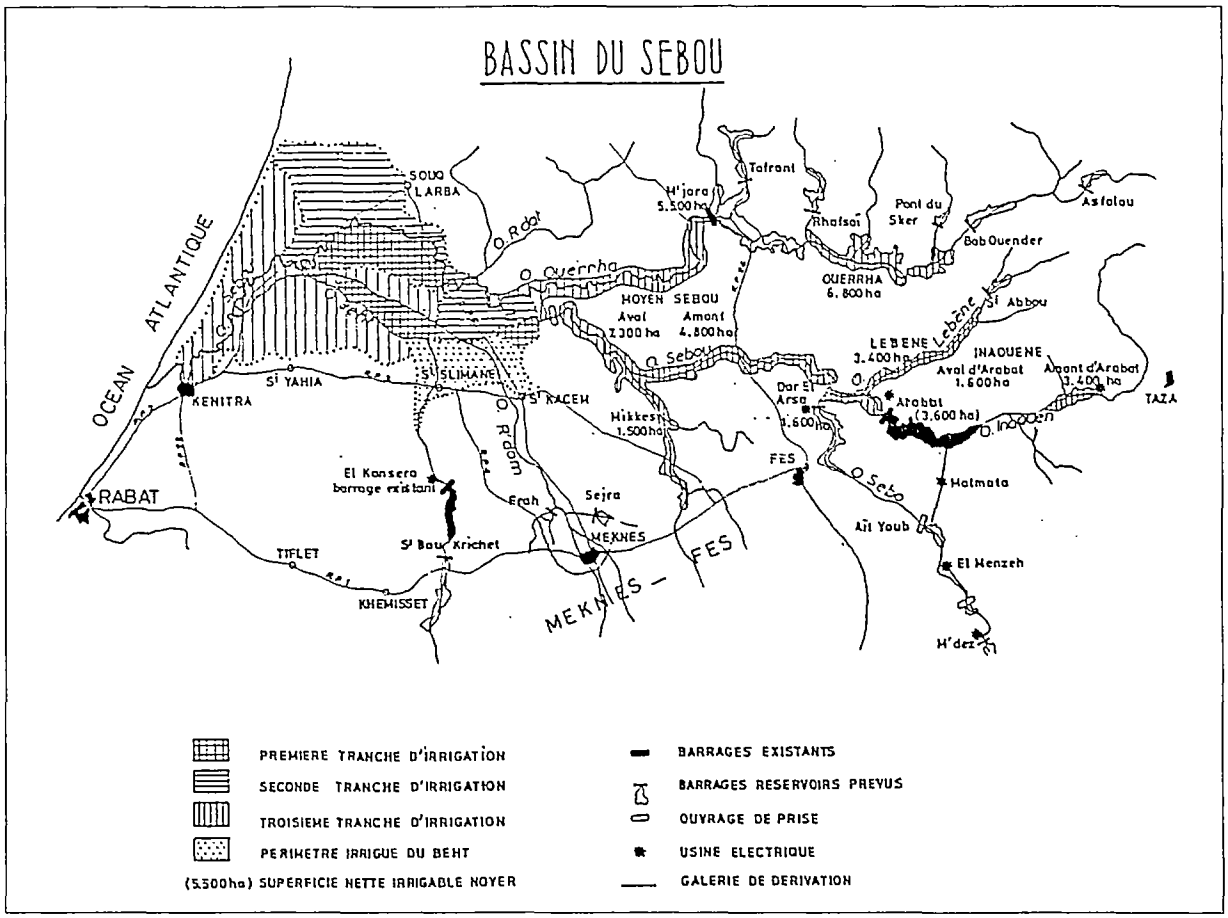
Au point de vue ressources en eaux, le secteur est alimenté par les eaux du Sebou, principale rivière du Maroc et qui représente 30 à 35 % du potentiel hydrographique annuel de surface du pays.

Au niveau de la répartition foncière, le Melk (propriété privée) constitue le statut dominant de l'assiette foncière du secteur P11, les trois quarts des exploitations ont des superficies inférieures à 5 ha, leurs superficies ne représentent que 25 % de la surface agricole utile (SAU).

Quant au mode de faire-valoir, l'exploitation indirecte porte sur 27 % des superficies.

2. L'Aménagement Hydro-Agricole du Secteur

L'Etat Marocain a, depuis son indépendance, fait de l'opération aménagement hydro-agricole, un facteur essentiel pour le développement et la promotion de l'agriculture. Pour ce faire, il a procédé à des investissements considérables en vue de l'équipement hydraulique des périmètres d'irrigation. L'effort financier ainsi consenti ne peut être rentabilisé que si tous les moyens sont mis en oeuvre pour parvenir à une mise en valeur intensive.



Le Code des Investissements Agricoles promulgué en 1969 - véritable charte du développement agricole au Maroc - affirme dans l'exposé des motifs du Dahir n° 1-69-27 que le réaménagement foncier et l'amélioration des structures foncières constituent l'une des conditions essentielles de la mise en valeur au niveau des secteurs hydrauliques.

Dans le cadre de notre contribution au séminaire organisé par le Département Systèmes Agraires, nous allons essayer de présenter les bases techniques des équipements hydro-agricoles mis en place au niveau du secteur P11 de la PTI et d'analyser les problèmes que pose leur adaptation aux systèmes de production.

a) L'équipement

Le plan d'aménagement et de mise en valeur du périmètre du Gharb découpe la plaine du Gharb selon le schéma suivant :

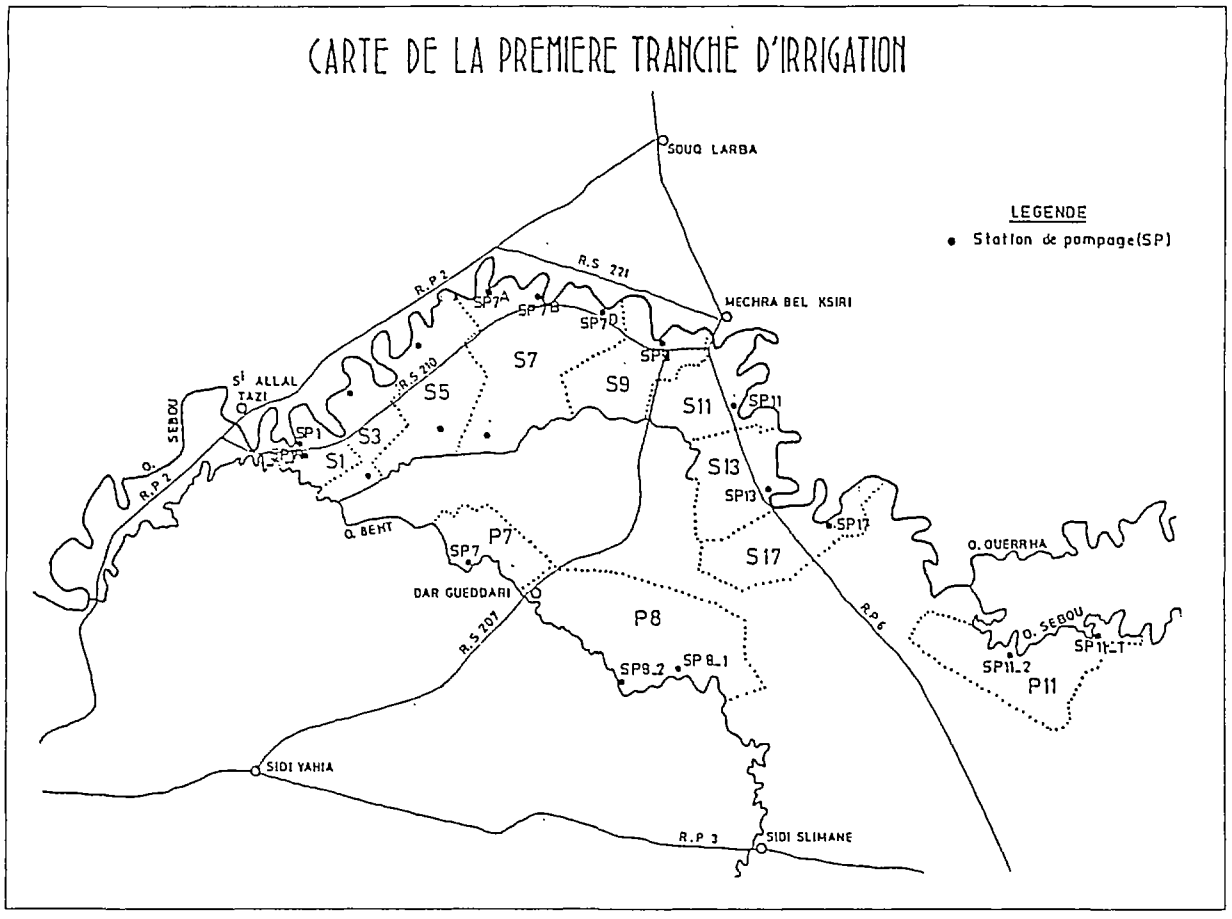
• périmètre du Beht (en cours de rénovation)	30 000 ha
• première tranche d'irrigation (entièrement achevée en 1979)	35 000 ha
• seconde tranche d'irrigation (en cours d'équipement)	65 500 ha
• tranches ultérieures d'irrigation (tranches à venir)	119 000 ha

La progression adoptée résulte :

- de la préférence pour les équipements les moins coûteux
- des priorités visant à équiper en premier lieu les zones hautes les plus rentables et à différer l'équipement des zones basses
- du rythme d'équipement annuel et des exigences économiques liées à la limitation ou à l'extension de certaines productions agricoles (produits alimentaires de base, produits destinés à l'exportation...)
- des exigences d'un tracé hydraulique rationnel, impliquant de progresser d'amont en aval, dans chaque système de canaux.

L'aménagement du P11 a été achevé en 1972 et a concerné de multiples opérations et interventions indispensables pour l'irrigation et la mise en valeur :

- remembrement achevé en 1970
- nivellement 1971
- drainage profond 1971
- assainissement 1971
- réseau d'irrigation : le mode d'irrigation conçu pour ce secteur est le système gravitaire, le linéaire du réseau est composé de 28 580 ml de canaux secondaires et de 55 510 ml de canaux tertiaires
- stations de pompage : deux stations de pompages, la SP 11-1 et la SP 11-2, ont été réalisées en mars 1972



pour assurer l'irrigation du secteur.

b) Le réaménagement foncier

Bien avant la parution du Code des Investissements Agricoles, la Mission Sebou (PNUD, FAO et une équipe d'experts marocains) a recommandé que soit établi, pour le périmètre du Gharb, un projet "de réaménagement foncier" visant, en entreprenant un remodelage de la physionomie foncière des secteurs à aménager, la réussite de l'action entreprise par l'Etat en matière de mise en valeur, d'intensification de la production agricole et de rentabilisation financière des investissements consentis par la Collectivité Nationale au niveau de l'irrigation.

Le réaménagement préconisé cherche à mieux répartir la population sur la terre, à adapter les plans d'aménagement aux systèmes de production, à favoriser le développement d'unités sociales cohérentes...

Au lieu du réaménagement foncier d'ensemble souhaité par le Projet Sebou, les principales améliorations foncières entreprises au niveau du secteur P11 concernent les aspects suivants :

• L'agrandissement du petit Melk

Le Dahir n° 1-69-27, instituant une procédure spéciale d'expropriation pour les terrains nécessaires à l'aménagement des structures foncières, a été appliqué pour la première et la dernière fois en 1971, au niveau d'un certain nombre de secteurs hydrauliques, dont le P11. Ainsi, 21 propriétés totalisant une superficie de 4 040 ha (3 000 ha nus et 1 040 ha plantés) ont fait l'objet d'expropriation au niveau de la première tranche d'irrigation.

Une partie des terres expropriées a été radiée et restituée à ses propriétaires, alors que le reste a été affecté comme suit :

- Distribution dans le cadre de la Réforme Agraire 2 441 ha
- Affectation à la SODEA 610 ha
- Agrandissement du petit Melk (P11) 402 ha

L'opération d'agrandissement du petit Melk a concerné 136 exploitations d'une superficie totale de 315 ha.

L'impact de cette opération reste limité et les problèmes rencontrés peuvent se résumer comme suit :

- on n'a pas cherché à identifier avec précision les propriétaires, ce qui fait que certains ont bénéficié de l'agrandissement autant de fois qu'ils sont propriétaires (agrandissement des titres fonciers et non des propriétés)

- d'un autre côté, il n'a pas été tenu compte du phénomène de l'indivision.

Distribution de 95 ha appartenant au Domaine Privé de l'Etat, au profit de 17 petits agriculteurs qui ont formé la coopérative de la Réforme Agraire : ENNAJAH

• Assainissement du Statut des Terres Collectives

L'opération a consisté à arrêter, pour les six Collectifs du P11 (180 ha), la liste des ayant-droits et à la publier au Bulletin Officiel, ceci en vue d'amorcer les actions d'assainissement et de décongestionnement de ce statut.

Il ressort de ce qui précède que l'assiette foncière du secteur P11 n'a fait l'objet que d'un réaménagement partiel sans mesures d'accompagnement notables susceptibles de lever tous les freins pour une mise en valeur intensive et une utilisation adéquate et judicieuse des infrastructures hydrauliques mises en place.

c) La Mise en Valeur

Le système de culture dominant qui a été pratiqué dans le secteur P11 avant son aménagement comportait un plan d'assolement biennal extensif (céréales-légumineuses). Le tableau suivant illustre la situation actuelle d'occupation des sols du P11 par rapport au plan d'assolement préconisé :

Cultures	(Assolement théorique) Superficie théorique nette		(Assolement actuel) Superficie réalisée nette		%
	ha (1)	%	ha (2)	%	
Betterave Suc	480	17,8	557	20,7	116
Blé	480	17,8	816	30,3	170
Coton	480	17,8	15	0,6	3
Fourrage	480	17,8	14	0,5	3
Maraîchage	85	3,2	421	15,7	495
Agrumes	690	25,6	268	9,9	38,8
Rosacées	-	-	240	8,9	-
Maïs	-	-	220	8,2	-
Autre	-	-	144	5,2	-
TOTAL	**2 695**	**100**	**2 700**	**100**	**-**

Une étude approfondie entreprise récemment par l'ORMVA du Gharb en vue d'évaluer l'état de mise en valeur du secteur a montré le manque de respect des assolements préconisés. Le tableau suivant illustre clairement cette situation :

Type d'assolement	% respect/bloc	% respect/SAU
IV	O	O
V	O	O
Agrumes	22,6	21,8

L'analyse des réalisations culturales en comparaison avec le plan de culture préconisé permet de dégager les observations suivantes :

- Au niveau de l'assolement quadriennal

* Les superficies emblavées en blé dépassent 23 % de la superficie théorique
* Les réalisations de la betterave avoisinent la superficie prévue
* Les cotons et les fourrages sont pratiquement inexistants
* Les agrumes et le maraîchage, bien qu'ils ne soient pas prévus, sont pratiqués par certains agriculteurs.

- Au niveau de l'assolement quinquennal

* Les réalisations de la betterave et du maraîchage correspondent aux prévisions
* Les réalisations en céréales dépassent de 10 % les superficies théoriques
* Le coton et les fourrages n'existent pas

- Au niveau de l'assolement agrumes

* Sur les 690 ha prévus en agrumes, seuls 175 ha sont plantés, ceci en raison de la modification apportée et consistant à substituer la canne à sucre aux agrumes (Arrêté du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire n° 99-75 du 20. 01. 75)
* La culture de la canne à sucre n'a pas tellement réussi (problème de gel) et la situation de l'assolement est ainsi restée confuse.

CONCLUSION

L'examen auquel on s'est livré, pour analyser quelques données se rapportant à l'aménagement hydro-agricole du secteur P11 de la PTI, a révélé que les plans d'assolements préconisés pour la mise en valeur dans ce secteur sont loin d'être respectés globalement ; même lorsque la superficie réservée à une spéculation donnée est proche de celle préconisée, on constate que l'assolement et la rotation au niveau du bloc, qui est l'unité de base de l'assolement dans un secteur hydraulique, ne sont généralement pas respectés ; il en résulte que l'assolement/rotation au niveau de l'exploitation qui est la cellule productive de base n'est pas en conformité avec ce qui a été visé par l'étude originelle et par l'arrêté de mise en valeur.

Les principales causes du non respect des plans de mise en valeur sont les suivantes :

a) causes liées aux structures foncières

A l'image du périmètre du Gharb, le P11 présente une assiette foncière complexe et hétérogène. Le mode de fonctionnement des terres de statut collectif et Melk en indivision, constitue un handicap sérieux pour la réussite de l'action entreprise par l'ORMVA du Gharb en matière d'aménagement et d'intensification de la production agricole.

L'exiguïté des exploitations complique la situation et hypothèque les chances de respect des plans de mise en valeur et de la valorisation des équipements hydro-agricoles réalisés. En effet, lorsque 75 % des exploitations agricoles possèdent une superficie inférieure aux 5 ha considérés comme "superficie minimale pour être associée", on comprend pourquoi les assolements ne sont pas respectés.

b) la notion de bloc unité de base de l'assolement

L'unité fondamentale de l'assolement étant "le bloc", sa taille ainsi que le nombre d'exploitations joueront un rôle déterminant dans la pratique des assolements ; un nombre élevé d'agriculteurs dans le bloc réduira la taille des parcelles, ce qui constitue un handicap pour la réalisation destravaux agricoles, à moins que les agriculteurs n'optent pour un assolement collectif et exploitent ensemble les différentes soles du bloc !

La disposition des exploitations selon le schéma d'aménagement (trame B) n'est pas respectée dans beaucoup de cas. Ceci peut être dû au fait que des collectifs ou des propriétés dans l'indivision ont été considérés, lors du remembrement, comme des propriétés uniques, en négligeant que c'était aussi de multiples exploitations distinctes qui, une fois mises en eau, n'ont pas forcément respecté les exigences de l'aménagement en trame B.

Ce nom respect est dû aussi au partage de fait entre nouveaux héritiers, partage souvent contraire aux exigences de l'aménagement en trame B et aux stipulations de la loi concernant le morcellement.

Ce non respect de l'aménagement en trame B entrave non seulement l'application de l'assolement prévu, mais constitue une contrainte aux diverses interventions à l'échelle de chaque exploitation et en particulier pour l'irrigation.

c) défaillance des structures administratives instituées par la loi pour assurer le contrôle et le respect des normes de mise en valeur (Commissions Locales de Mise en Valeur)

d) faiblesse ou inexistence de mesures d'accompagnement susceptibles de valoriser et de rentabiliser les infrastructures hydro-agricoles de base mises en place. Cette défaillance concerne particulièrement les structures foncières qui, faute d'un réaménagement foncier global, restent complexes et rétrogrades, le manque d'organisation des agriculteurs...

Aménagement du périmètre du N'Fis Haouz de Marrakech
Un essai d'adaptation d'aménagement aux conditions locales

M. DUCROCQ, M. ZERHOUNI

ORMVA du Haouz

RESUME

Le périmètre du N'FIS, situé à l'ouest de la ville de Marrakech, fait partie d'un ensemble de près de 500 000 ha que l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (ORMVAH) a pour mission d'aménager et de mettre en valeur.

LES AMENAGEMENTS EN COURS DANS LA ZONE D'ACTION DE L'ORMVAH

Depuis la fin de l'équipement du périmètre de la Tessaout-amont (30 000 ha), les activités principales de l'ORMVAH concernent la définition et la mise en place des aménagements du Haouz Central (245 000 ha) et de la Tessaout-aval (200 000 ha). Bien que localisées dans des régions distinctes, ces opérations sont étroitement liées, dans la mesure où elles impliquent deux transferts d'eau inter-bassin presque simultanés. Le Haouz-Central doit en effet bénéficier de la majeure partie des eaux de l'Oued Lakhdar, situé à plus de 100 km à l'est du périmètre et en cours de régularisation au moyen du barrage d'Ait Chouarit ; la Tessaout-aval, privée de ce fait de ses ressources traditionnelles sur ce oued, recevra en compensation un volume régularisé en provenance du barrage de Bin el Ouidane (région du Tadla).

LE PERIMETRE DE N'FIS

La mise en valeur du périmètre du N'FIS se heurte à de sévères contraintes climatiques (liées à la faiblesse et l'irrégularité des précipitations) ainsi qu'à la rareté des ressources hydrauliques mobilisables. Mais à cet état de fait, représentatif de toute la zone d'action de l'ORMVAH, s'ajoutent certaines particularités, notamment :

- une mise en valeur ancienne fondée en grande partie sur l'arboriculture oléicole (40 % environ de la superficie)

- une mosaïque de statuts fonciers (terres domaniales partiellement ou totalement affectées, terres privées, guiches, collectives)

- une structure foncière éclatée entre la micro-propriété vivrière et l'exploitation moderne de plusieurs dizaines d'hectares

- une situation topographique permettant une mise en pression de l'eau par simple gravité

Ceci a conduit l'ORMVAH à concevoir un aménagement spécifique pour ce périmètre, caractérisé notamment par :

- un réseau collectif d'irrigation par conduites enterrées sous pression

- une distribution au moyen de bornes installées en tête d'exploitation ou groupe d'exploitations. Dans un premier temps, les bornes débiteront à gueule bée, ce qui permettra aux agriculteurs de continuer à arroser par ruissellement. Ultérieurement, à l'initiative de l'exploitant et avec l'aide technique et financière de l'Etat, des réseaux d'irrigation internes plus efficients et adaptés aux cultures pratiquées pourront être connectés aux bornes (arrosage par aspersion, par ruissellement basse pression, micro-irrigation

- une irrigation à la demande contrôlée, conçue de façon à permettre à chaque irrigant de mieux coller aux besoins

des cultures en place, tout en réservant à l'ORMVAH le contrôle des lâchers en tête et, le cas échéant, leur adaptation aux disponibilités dans les barrages. Cette souplesse de gestion est rendue possible par la régulation dynamique qui va être installée sur les adductions principales.

A cet aménagement correspond une approche du développement agricole fondée sur :

- une individualisation accrue de la mise en valeur qui se traduit par :

. pour les agriculteurs, une participation effective au choix des cultures, des techniques d'arrosage, etc...

. pour l'Etat, une prise en compte des caractéristiques de chaque exploitation, une diffusion généralisée de l'information technique et agro-économique auprès des agriculteurs.

. une orientation de la production s'exerçant de manière souple par le biais des contrats de fournitures d'eau, des subventions pour l'acquisition de matériel d'arrosage, du suivi des exploitations, de la diffusion des possibilités de commercialisation et de transformation.

I. CONTEXTE REGIONAL DE L'AMENAGEMENT DU HAOUZ

1. Des périmètres individualisés : Située au centre du Maroc, à 300 km au Sud de Rabat et à 200 km de l'Océan Atlantique, la région dont l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz est chargé de promouvoir le développement agricole couvre une superficie de 680 000 hectares environ répartie entre les deux provinces de Marrakech et d'El Kelâa des Sraghna. A l'intérieur de cette zone, trois périmètres sont concernés par un aménagement de type "grande hydraulique" : le Haouz Central, la Tessaout-aval et la Tessaout-amont.

- **Le périmètre du Haouz Central :** enserré entre le Haut-Atlas et les Djebilets, cette plaine de comblement quaternaire s'étale autour de Marrakech sur 245 000 hectares dont 120 000 irrigables. La proximité d'un château d'eau naturel constitué par le Haut-Atlas, des terres profondes et sans facteur limitant primaire, une situation géopolitique de premier plan dans l'histoire du Maroc expliquent deux traits fondamentaux de cette région : la diversité des statuts fonciers et l'ancienneté de la mise en valeur, fondée en grande partie sur la mobilisation des eaux superficielles et souterraines : en témoignent le réseau traditionnel d'irrigation dérivant les apports des oueds atlasiques, ou les 700 km de khettaras* installées dès le XIème siècle et à partir desquelles s'est notamment développée l'agriculture irriguée des environs de Marrakech.

- **Le périmètre de la Tessaout-amont** : prolongeant vers l'est du Haouz Central, ce périmètre de 50 000 ha se distingue de ce dernier par son système hydrographique rattaché au bassin versant de l'Oum er R'Bia. Tirant son nom de l'oued qui le traverse du sud au nord, ce perimètre en constitue aussi le cône de déjection. Ceci est à l'origine d'une pédologie plutôt défavorable marquée localement par une forte pierrosité de surface ainsi que la présence d'un conglomérat à faible profondeur. Comme dans le Haouz Central, les agriculteurs ont depuis longtemps cherché à mobiliser les eaux de surface au moyen de séguias. Deux contraintes foncières à la mise en valeur :

- La prédominance des micro-exploitations dans les terres de statut privé (38 % et 90 % d'entre elles ont respectivement moins de 1 et 5 hectares).

- L'importance des terres collectives (1/3 de la superficie irriguée) où la part d'un ayant-droit ne dépasse pas 1 hectare en moyenne et dont le partage périodique décourage tout investissement à long terme.

- **Le périmètre de la Tessaout-aval (70 000 hectares) :** prolonge au nord celui de la Tessaout-amont dont il n'est séparé que par les collines des Djebilets. Bien que disposant des eaux de l'oued Lakhdar, affluent de la Tessaout, et de terres de bonne qualité, cette région n'a pas connu le développement des deux autres périmètres pour de multiples raisons ; l'existence d'un arrière pays de parcours favorisant l'élevage ovin extensif, la faiblesse des ressources en eau par rapport aux terres irrigables, la prédominance du statut collectif sur 70 % de la superficie et sur la totalité des eaux, l'éloignement des grands centres de consommation, etc...

2. Des contraintes identiques

Un niveau remarquable de mobilisation des eaux, attesté par l'ampleur du réseau de séguias dominant près de 240 000 hectares et une maîtrise poussée des irrigations n'ont pu effacer des contraintes majeures au développement agricole exigé par le pays :

- un climat contraignant caractérisé par une pluviométrie faible (250 mm par an) et irrégulière, des températures estivales élevées (moyenne des maxima 37,7°), une hygrométrie ne dépassant pas 40 % durant plusieurs mois font que toute production agricole devient, sans irriga-

*Khettara : galerie souterraine de pente inférieure à celles du terrain naturel et de la surface piézométrique. La khettara se compose d'une partie amont captante, suivie d'un tronçon transporteur débouchant à l'aval au niveau du terrain naturel.

tion, impossible en été et aléatoire le reste de l'année et que les volumes moyens d'irrigation nécessaires atteignent 4 500 m^3/ha pour les céréales, 10 000 m^3/ha pour les agrumes, 14 000 m^3/ha pour la luzerne.

- une dépendance complète vis-à-vis des apports des oueds, car les ouvrages de prise des séguias n'ont aucune possibilité de stockage.

Cette subordination étroite de la production agricole aux irrigations explique que, face à une obligation d'accroissement, de stabilisation et de diversification des production végétales et animales, la mobilisation de ressources hydrauliques après leurs régularisations soit la pierre angulaire de l'aménagement de ces périmètres.

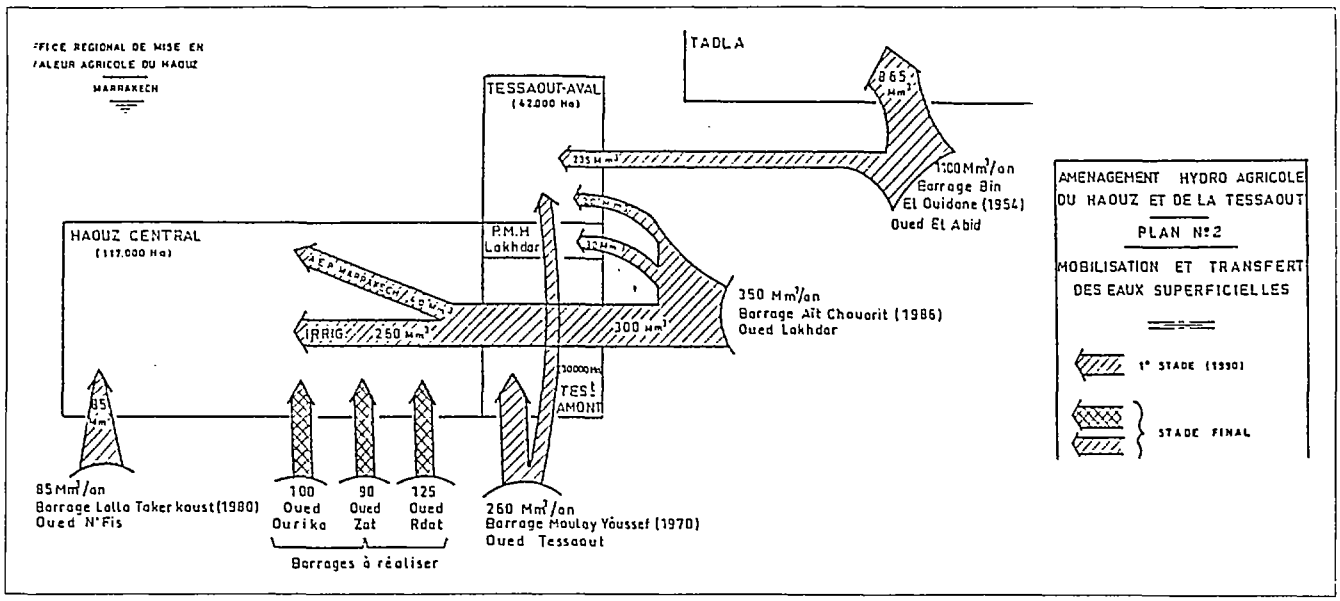
Tableau A : Potentialités hydrauliques internes

Origine et localisation			Volumes en millions de m^3	
Bassins versants	Oueds	Apports moyens annuels	Volumes régularisables	Volumes régularisés à la fin de 1986
Tensift	N'Fis	160	85	85
	Reraya	58		
	Ourika	180	100	
	Zat	150	90	
	R'Dat	120	125	
	Oueds secondaires	56		
	Total	**724**	**400**	**85**
Tessaout (sous bassin de l'oum er R'Bia)	Tessaout	370	260	260
	Lakhdar	505	350	(350)*
	Oueds secondaires	20		
	Total	**895**	**610**	**(610)**
Total général		**1619**	**1010**	**(695)**

* le barrage d'Aït Chouarit, qui doit régulariser ces 350 m^3, sera achevé à la fin de 1986.

3. Des transferts d'eau interrégionaux (plan n° 2)

Des ressources en eau dans tous les cas très inférieures aux besoins des terres irrigables (tableau A) :



des volumes d'eau plus importants et moins chers à mobiliser à l'est qu'à l'ouest, une pédologie plutôt favorable à l'ouest qu'à l'est, des périmètres déjà exploités où la densité atteint 1 hab/ha, tels sont quelques uns des éléments sur lesquels est fondée la répartition interrégionale des ressources hydrauliques. Celle-ci prévoit notamment :

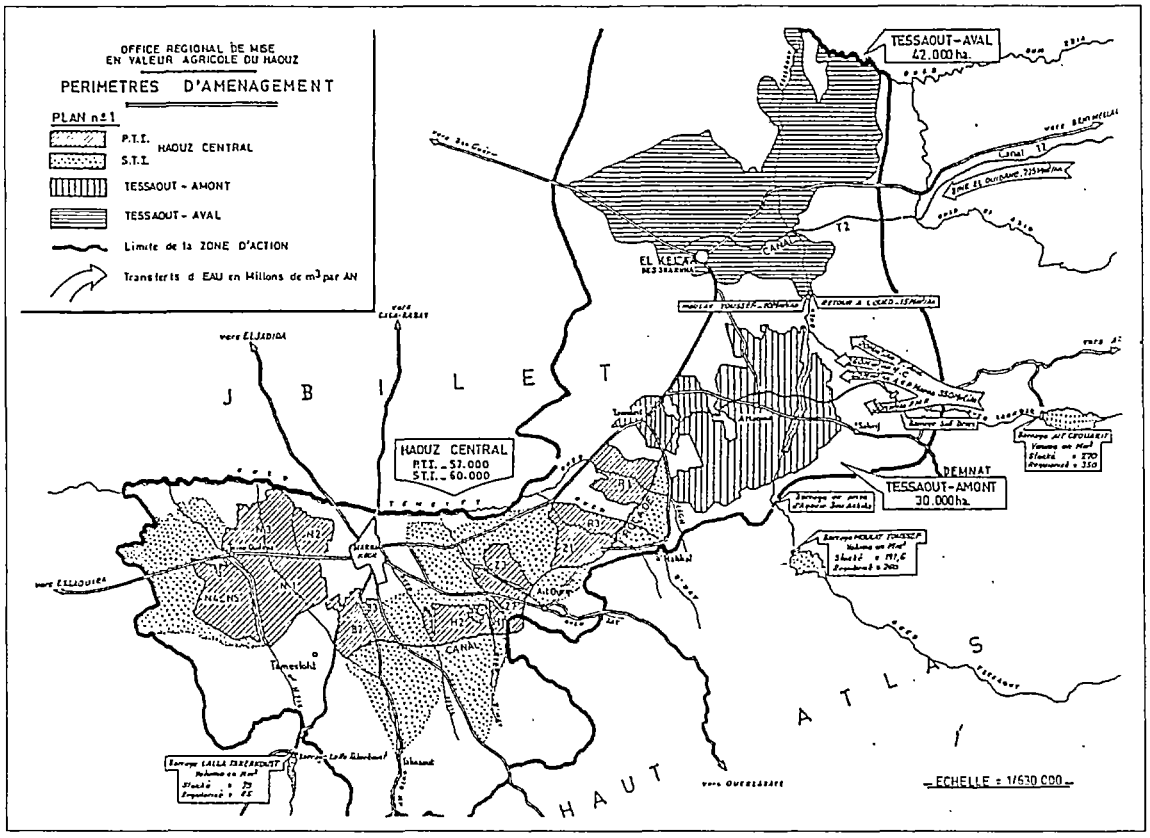
- l'affectation des eaux de l'oued Tessaout au périmètre de la Tessaout-amont (260 Mm^3 régularisés par an),

- le transfert de la majeure partie des ressources de l'oued Lakhdar (300 sur 350 Mm^3) vers le Haouz Central, aux fins d'irrigation (260 Mm^3) et d'alimentation en eau potable de la ville de Marrakech (40 Mm^3),

- le transfert de 235 Mm^3 depuis la région voisine du Tadla vers la Tessaout-aval de façon à restituer à ce périmètre, privé de ses ressources naturelles par le transfert précédent, un volume d'eau lui permettant de stabiliser et d'accroître sa production agricole,

- l'affectation des ressources mobilisables dans le Haouz Central aux secteurs de ce périmètre.

A terme, ce seront 1 245 000 Mm^3 régularisés qui seront ainsi mobilisés pour le développement agricole d'un ensemble régional de 189 000 hectares répartis comme suit : 30 000 hactares dans la Tessaout-amont, 42 000 hectares dans la Tessaout-aval et 117 000 hectares dans le Haouz Central. (plan n°1)



4. Un programme ambitieux

Dans un tel contexte, la réalisation des ouvrages de régularisation et de transfert représente un préalable aux autres interventions sur les facteurs fonciers, institutionnels, etc... C'est pourquoi le programme a prévu :

- dans la Tessaout-amont, la construction d'un barrage sur l'oued Tessaout dont la mise en service en 1970 a permis l'aménagement de 30 000 hectares achevé en 1978 avec la réalimentation par le biais du réseau de séguia traditionnelle d'une superficie supplémentaire de 20 000 hectares.

- dans le Haouz Central, la surélévation du barrage existant de Lalla Takerkoust sur l'oued N'Fis (réalisée en 1979), la construction du complexe Sidi Driss - Aït Chouarit sur l'oued Lakhdar (le premier achevé en 1984, le second à la fin de 1986), celle du canal de Rocade (118 km) terminée en 1985.

Les 260 Mm^3 transférés par ce canal, ajoutés aux 85 Mm^3 de Lalla Takerkoust, permettront d'équiper les 57 000 hectares de la première tranche d'irrigation (P.T.I.). Quand à la seconde tranche de 60 000 hactares, son aménagement est subordonné à la construction de barrage sur les oueds centraux envisagée pour le moment au-delà de 1995.

- dans la Tessaout-aval, la construction du canal T2, long de 92 km, qui véhiculera annuellement 235 Mm^3 depuis le barrage de Bin El Ouidane jusqu'au périmètre.

L'étude de cet ouvrage, programmée en 1986-87, doit permettre de le mettre en service à partir de la campagne 1990-91.

5. Des aménagements spécifiques

Les particularités du milieu physique, les niveaux de mise en valeur et les systèmes de production rencontrés, les conditions économiques prévalant lors des études, tous ces éléments ont conduit à des schémas d'aménagement spécifiques pour chacun de ces périmètres.

- **Dans la Tessaout-amont,** le premier des périmètres équipés, les impératifs nationaux de production et les contraintes locales justifiaient une intervention sur la plupart des facteurs de production :

. sur le plan foncier : remembrement visant à réduire le morcellement excessif des exploitations, lotissement des terres collectives permettant de garantir le fonds et de donner à chaque attributaire une superficie susceptible de dégager un certain surplus réinvestissable dans d'autres secteurs de l'activité économique.

. sur les plans topographiques et pédologiques : défrichement, épierrage et nivellement des terres.

. mise en place d'un réseau moderne d'irrigation permettant d'alimenter toutes les parcelles.

. en ce qui concerne la conduite de l'exploitation : remodelage et installation des nouvelles parcelles dans le cadre d'une trame géométrique conçue pour permettre un contrôle et une directivité quasi totale des irrigations, des façons culturales et des assolements conformes aux objectifs assignés du projet. Dans les ter-res collectives loties, la création de coopératives fournissait le cadre d'une intensification rapide de la mise en valeur.

- **Dans la Tessaout-aval,** la conception de l'aménagement s'est au contraire orientée vers une amélioration et une modernisation des systèmes de production existants, pour les raisons suivantes :

. l'existence d'une forte complémentarité entre les terres irriguées et celles de parcours, intéressant la plupart des exploitations concernées par le projet.

. le mode particulier d'utilisation du terroir collectif irrigué où chacun dispose de plusieurs parcelles échelonnées le long de la séguia, de telle sorte que tous les ayant-droit d'une même séguia reçoivent une dotation en eau comparable, quelque soit l'hydraulicité de l'oued.

Dans ces deux cas, il s'agit d'une adaptation au milieu dont il convenait de tenir compte, dans la mesure où les ressources disponibles restaient insuffisantes compte tenu des contraintes climatiques. Bien que le projet prévoit d'affecter au périmètre un volume régularisé de 284 Mm^3 au lieu des 218 Mm^3 aléatoires dérivés en moyenne par les séguias, cette dotation reste faible par rapport aux 70 000 hectares dominés par le réseau traditionnel. Dans ces conditions, un équipement "classique" ne pouvait être économiquement justifié qu'en concentrant de manière sensible le futur périmètre : autrement dit, en excluant du développement un nombre considérable d'agriculteurs (pourtant propriétaires de droits d'eau). Une autre solution, toute aussi inopérante, aurait consisté à donner à chaque agriculteur une micro-parcelle dans la zone irriguée, sur laquelle il eut été pratiquement impossible de réaliser un quelconque assolement.

Dans ces conditions, et compte tenu des expériences tirées des aménagements déjà réalisés au niveau de périmètres à contraintes semblables - périmètres du sud du pays - périmètre du Drâa et du Tafilalet notamment, il est apparu opportun de coller à la réalité en axant l'équipement sur la réhabilitation du réseau traditionnel d'irrigation, de façon à diminuer les pertes, améliorer la distribution et vulgariser des plans de culture susceptibles de valoriser les dotations régularisées. Un certain nombre d'interventions sont également projetées pour diminuer le morcellement des terres collectives, ce qui permettra de laisser aux exploitants une large initiative en matière d'arrosage (notamment pour une concentration éventuelle des irrigations sur des cultures intensives).

- **Dans le Haouz Central** enfin, la diversité des situations rencontrées sur le terrain a induit une sectorisation des aménagements qui vont du système classique retenu dans la Tessaout-amont à un type d'intervention plus souple fondé sur une nouvelle approche des rôles respectifs de l'Etat et l'agriculteur en matière de mise en valeur. C'est notamment cette dernière conception qui a été retenue pour l'aménagement du périmètre du N'Fis, détaillé ci-dessous.

Un aspect mérite d'être relevé à ce niveau ; c'est celui de la gestion et de la régulation de l'eau tout au long des ouvrages d'adduction et de transfert. Compte tenu de la rareté et du rôle décisif de l'eau dans le développement agricole de cette région, de la longueur des adductions, l'ORMVA du Haouz a opté pour un système de régulation dit "Régulation dynamique" pour gérer la distribution de l'ensemble des ressources hydrauliques superficielles. En particulier le canal de Rocade, pièce maîtresse de ces transferts et distributions, est divisé en 7 biefs terminés chacun par un ouvrage régulateur d'où sont transmis divers renseignements (niveau d'eau, degré d'ouverture des vannes, débit des prises, ...) et où en sens inverse arrivent des ordres de modification des règlages émis par l'ordinateur du centre général de télécontrôle de Marrakech.

Ce système opère une optimisation des volumes d'eau

stockés dans les divers biefs du canal. Au besoin il est fait appel à ces volumes pour répondre le plus rapidement possible aux variations de la demande constatée.

Le programme est établi à partir d'une anticipation de la demande au niveau des différentes prises d'eau sur le canal résultant notamment d'études des besoins en eau des cultures mises en place, des conditions météorologiques, des besoins de la ville de Marrakech tout en respectant les dotations sectorielles globales.

Premier du genre à être installé au Maroc et en Afrique, ce mode de régulation utilisant largement les techniques de télécontrôle et de télécommande présente l'avantage de minimiser les pertes en eau et permettre une maîtrise de l'eau à l'échelle régionale. Il permet en outre aux techniciens et à la profession en général d'être en contact avec des techniques de pointe en la matière.

II. L'AMENAGEMENT DU PERIMETRE DU N'FIS

1. Présentation d'ensemble

1. Le cadre géographique

Situé à l'ouest du Haouz Central, à proximité de Marrakech, le périmètre du N'Fis s'étend sur 56 000 hectares, de part et d'autre de l'oued du même nom. Délimité naturellement par le piémont du Haut Atlas au sud et l'oued Tensift, colature du Haouz, au nord, le périmètre se confond avec la surface dominée par le réseau traditionnel de séguias issues de l'oued N'Fis. Une topographie régulière, une pédologie favorable avec 80 % de terres aptes à l'irrigation, telles sont les principales caractéristiques physiques de cette région.

2. La mise en valeur avant aménagement

Celle-ci se caractérise surtout par :

a) l'importance de l'arboriculture

Historiquement représentée par les plantations traditionnelles d'oliviers installées en tête de séguias, l'arboriculture a connu un nouvel essor, lors de la période coloniale, avec la création de nombreux vergers modernes d'agrumes, d'abricotiers, d'oliviers. Ce développement a été rendu possible par la construction en 1935 du barrage Lalla Takerkoust et d'un réseau de séguias bétonnées desservant ces plantations. A ces ressources s'ajoutent celles de la nappe, par le biais de stations de pompage individuelles. Depuis lors, l'extension des plantations s'est poursuivie, jusqu'à représenter en 1983 environ 42 % de la superficie totale du périmètre.

b) l'intensité de la mobilisation des ressources en eau superficielles et souterraines :

- les eaux de surface

Initialement, leur dérivation s'est faite au moyen de séguias en terre alimentées par des ouvrages de prise rustiques dérivant l'eau de l'oued N'Fis. En 1935, à l'occasion de la mise en service du barraga Lalla Takerkoust, un nouveau mode de gestion des eaux était instauré. Simultanément plusieurs séguias nouvelles, partiellement bétonnées, étaient construites pour la desserte des terres de colonisation, tandis que le réseau ancien était raccordé aux ouvrages de tête issus du barrage. Depuis cette date, la distribution de l'eau est faite par l'ORMVAH en fonction des réserves du barrage et des droits d'eau des différentes séguias. Celle-ci se fait schématiquement de la manière suivante :

. on alimente en premier lieu les séguias bénéficiant d'un droit d'eau régularisée, appelé hypothèque constante. Le total de ces droits représente un débit continu de 1 150 l/s correspondant à un volume annuel de 36 Mm^3.

. lorsque les réserves du barrage et les apports annuels permettent de lâcher un débit compris entre 1 150 l/s et 4 500 l/s, on alimente, en plus des séguias précédentes, celles qui disposent d'un droit de premier rang. Pour chaque valeur du débit lâché en tête, il existe une séquence précise de répartition de l'eau entre les différentes séguias. L'ensemble de ces séguias dérivent en moyenne 95 Mm^3 par an.

. à partir de 4 500 l/s, ce sont les séguias de deuxième rang ou de crue qui reçoivent à leur tour l'eau au prorata de leurs droits (29 Mm^3 par an en moyenne).

. au delà de 8 000 l/s, (capacité maximale de l'adduction principale) le débit excédentaire est déversé dans l'oued N'Fis et récupéré à l'aval par les prises traditionnelles des séguias qui bénéficient alors d'une alimentation mixte.

L'existence de ces droits d'eau de priorité variable, la complexité et la précision du système de répartition (certaines séguias bénéficient par exemple de droits d'hypothèque constante, de premier rang et de crue), illustrent l'âpreté des compétitions pour la maîtrise de l'eau qui ont jalonné l'histoire de l'agriculture dans le Haouz.

- les eaux souterraines

Celles-ci sont mobilisées par des stations de pompage pour la plupart individuelles et équipées de motopompes Diesel. Les prélèvements annuels sont estimés à 60 Mm^3 environ.

c) une grande diversité d'exploitations agricoles

Les différents types d'exploitations du périmètre sont autant d'exemples de l'incidence des facteurs fonciers, hydriques, financiers, etc... sur la mise en valeur. On y trouve en effet :

- les micro-exploitations inférieures à 1 ha, souvent morcelées, plantées d'oliviers d'âge et d'écartement hétérogènes et sous lesquels sont cultivés des céréales, un peu de maraîchage ainsi que le fourrage du troupeau laitier réduit à une ou deux vaches locales. Ces exploitations s'apparentent plutôt à un grand jardin familial, beaucoup de leurs propriétaires étant salariés permanents ou occasionnels dans les exploitations voisines.

- les exploitations traditionnelles ne bénéficiant que de droits d'eau de premier rang ou de crue pratiquent l'assolement blé-orge avec ou sans jachère recevant quelques irrigations au printemps. Une nappe trop profonde ou une trésorerie trop limitée empêchent d'exploiter les eaux souterraines.

- les exploitations semi-modernes, généralement supérieures à 50 hectares, pratiquent la monoculture arboricole selon de strictes règles agro-économiques. Equipées de stations de pompage et d'un réseau interne d'irrigation partiellement bétonné, ces unités sont généralement utilisatrices de main d'œuvre salariée permanente et occasionnelle (pour la récolte des olives, des agrumes, des abricots, etc...).

d) une situation bloquée

Considérée comme un investissement sécuritaire à long terme, les plantations ont vu leur superficie s'étendre un peu plus chaque année. Subordonnée à un minimum d'arrosages, la création de ces vergers a entraîné un développement simultané des stations de pompage, dans la mesure où il n'était pas possible d'accroître la mobilisation des ressources en eau de surface. Cette multiplication des pompages a entraîné une baisse de la nappe qui a nécessité l'approfondissement des puits existants pour sauver les plantations. La sécheresse prolongée qu'a connue la région à partir de 1980 a aggravé ce phénomène d'autodestruction, au point que plusieurs exploitations ayant atteint le substratum imperméable ont dû être abandonnées. En contrepartie, cette raréfaction et cette augmentation sensible du coût de l'eau ont obligé un certain nombre d'exploitants à faire une gestion de l'eau de plus en plus rigoureuse, à éliminer les spéculations non rentables, à essayer des systèmes d'arrosage plus efficients que le ruissellement traditionnel.

Une telle situation ne peut cependant se prolonger sans aboutir à terme à la disparition d'un potentiel de production fondamental pour l'économie de la région. En intégrant ce périmètre dans la première tranche d'irrigation du Haouz, l'Etat a voulu rappeler le caractère collectif des ressources hydrauliques. L'aménagement prévu permettra en particulier d'accroître les volumes disponibles, tout en contrôlant la distribution dans un sens plus conforme à l'intérêt général.

3. Les grandes lignes du projet d'équipement

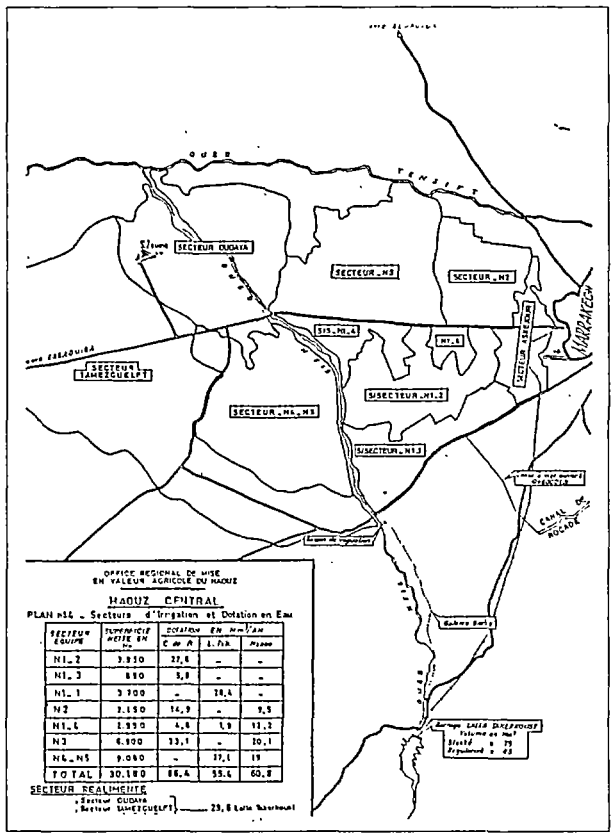
a) ressources hydrauliques

Les ressources régularisées affectées au périmètre s'élèvent à 242 Mm^3 en provenance de :

l'oued N'Fis pour 85 Mm^3
l'oued Lakhdar (via le canal de Rocade) pour 87 Mm^3
la nappe souterraine pour 60 Mm^3 environ

b) secteurs d'aménagement

Ceux-ci diffèrent selon le niveau d'intervention, la nature et l'origine de l'eau. On distingue :



. les secteurs qui seront équipés d'un réseau collectif d'irrigation exclusivement alimenté à partir des eaux de surface : une dotation de 60 Mm^3 par an leur est réservée pour une superficie globale de 8 500 ha environ.

. les secteurs mixtes actuellement irrigués par des stations de pompage individuelles et bénéficiant le cas échéant de droits d'eau de surface. Les stations individuelles seront maintenues, mais un supplément d'eau sera fourni à chaque exploitation à partir du réseau de

surface. Le volume attribué est fonction des besoins de l'exploitation, des caractéristiques hydrogéologiques de la zone, des équipements de pompage existants. La superficie concernée par ce type d'équipement couvre 18 500 ha environ et mobilisera 82 Mm^3 d'eau superficielle et 60 Mm^3 d'eau souterraine.

. les secteurs réalimentés en eau régularisée (30 Mm^3) : il s'agit de zones dispersées, généralement très plantées, bénéficiant de droits d'eau d'hypothèque constante, mais où l'installation d'un réseau moderne d'irrigation n'est pas envisageable, sauf à détruire un nombre important d'exploitations.

. les secteurs réalimentés en eau sauvage : localisés à l'extrême ouest du périmètre, ces terroirs sont actuellement irrigués par des séguias de crue ou par des stations de pompage individuelles. Les secteurs recevront les volumes mobilisés au delà des 85 Mm^3 régularisés. Bien qu'il s'agisse de ressources aléatoires, on estime que l'expérience acquise par les gestionnaires du réseau ainsi que la souplesse offerte par la régulation dynamique permettront de dériver en moyenne 45 Mm^3 par an. En outre, ces secteurs continueront d'exploiter la nappe qui bénéficiera elle-même des infiltrations des irrigations des secteurs équipés voisins.

2. Conception de l'aménagement hydro-agricole

La démarche adoptée et les options retenues en matière d'aménagement de ce périmètre peuvent être illustrées par le cas du premier secteur prévu d'être équipé. D'une superficie de 12 500 hectares environ, le secteur N1 présente en effet des caractéristiques représentatives de l'ensemble du périmètre.

1. Situation actuelle

a) Statut foncier

Le tableau récapitulatif ci-dessous appelle deux observations :

- la prédominance des terres d'origine domaniale couvrant 70 % de sa superficie,

- la diversité des "sous-statuts" domaniaux correspondant à autant d'affectations différentes.

Terres d'origine domaniale	
. Terres guich	4 620
. Terres Sodéa	1 555
. Unités de production	1 929
. Coopératives	267
. Terres non affectées	444
Total	**8 815**
Terres collectives	675
Terres privées (melk)	2 970
Total	**12 460**

b) Structures foncières et mise en valeur

- Les terres guich ont pour origine des terres d'apanage dont l'usufruit était accordé à certaines tribus par le Sultan en échange de la fourniture de contingents militaires. Mise en valeur contrastée et dominante d'exploitations inférieures à 10 hectares sont les principales caractéristiques de ces terres ne disposant que de droits d'eau de premier rang. On y trouve en effet :

. des massifs de plantations traditionnelles installés en tête des séguias principales et à l'intérieur desquels se regroupe l'habitat.

. des zones intercalaires consacrées à la céréaliculture irriguée de façon aléatoire et affectées, comme les plantations, d'un morcellement poussé.

. une zone d'agriculture moderne, localisée en extrémité de séguia et dont le développement est lié à l'installation de station de pompage par des guicheurs entreprenants ayant abandonné leur part de terre dans la zone traditionnelle.

- Les terres SODEA correspondent aux terres de colonisation récupérées. Consacrées initialement à l'agriculture moderne (oliviers et agrumes) qui représente encore 62 % de leur superficie, ces exploitations commencent à diversifier leur spéculation (maraîchage industriel, élevage bovin laitier, etc...). Gestion centralisée, main d'œuvre salariée, équipement d'irrigation important font de ces exploitations des pôles d'intensification agricole. Touchées plus durement que les autres par la baisse de la nappe du fait de l'importance de leurs besoins en eau, ces exploitations n'ont pu se maintenir que par des investissements considérables en approfondissement de puits, en création de nouveaux forages, en arrachage systématique des plantations non rentables.

- Les unités de production
A l'origine terres de séquestre, chacune des 8 unités de 240 hectares a été distribuée entre 24 ayant-droit, soit un quotien individuel de 10 hectares. Sans droits d'eau pérenne, trop en amont pour bénéficier de conditions de pompage économiques, ces terres nues à 80 % de leur superficie sont exploitées de façon extensive en céréaliculture.

- Les coopératives de Réforme Agraire
Créées vers 1970 à partir de lotissement de terres collectives ou domaniales, ces terres sont irriguées exclusivement par stations de pompage collective. Ceci a permis aux attributaires de se tourner très tôt vers la polyculture relativement intensive, à base de céréales, maraîchage, fourrages et arboriculture.

- Les terres privées ou Melk
Leur structure foncière est résumée dans le tableau ci-dessous

	Propriétés		Superficie totale par classe		Nombre de parcelles/propriété
Classe en ha	Nbre	%	ha	%	
< 1	51	40	20	< 1	1,2
1 à 5	18	14	49	2	1,8
5 à 50	47	37	1039	35	2,1
> 50	11	9	1862	62	1,3
Total	**127**	**100**	**2970**	**100**	

La grande diversité des exploitations et des systèmes de production évoquée précédemment se retrouve dans les terres Melk.

Globalement, la mise en valeur du secteur N1 se caractérise par :

- une dépendance totale de l'agriculture par rapport à l'eau,

- l'importance des plantations qui occupent 40 % de la superficie dont 90 % en oliviers,

- une grande hétérogénéité des exploitations liée au statut foncier, à leur taille, à leur situation "hydrogéologique", à leurs ressources financières, à l'esprit d'entreprise du chef d'exploitation, etc...

- l'existence de pôles d'intensification favorisés par un morcellement faible mais réalisés au prix d'investissements de plus en plus coûteux et hasardeux pour la mobilisation de l'eau.

2. *Conception de l'aménagement*

a) La mise en valeur future

Le constat précédent montre que le développement de ce secteur ne peut être planifié avec autant de rigueur et de dirigisme que dans un périmètre vierge équipé pour la première fois en vue de l'irrigation.

Pour toute une partie des exploitations, les interventions sur la mise en valeur se font indirectement par le biais de la distribution de l'eau, de l'organisation des circuits de commercialisation et de transformation. Ceci concerne une grande partie des exploitations complantées modernes ou semi-modernes : selon les cas, les nouvelles disponibilités en eau leur permettront, soit de planter le reste des terres nues, soit de consacrer celles-ci à des cultures de plein champ correspondant aux besoins de Marrakech en produits frais. Ce type de mise en valeur intéresse une superficie de l'ordre de 8 500 hectares, soit 70 % de la superficie.

En ce qui concerne les terres susceptibles d'être mises en valeur sous une forme plus classique et directive (impliquant la mise en trame des exploitations), elles sont dispersées sur l'ensemble du périmètre et concernent :

- les zones non plantées des terres guich
- les unités de production
- les terres privées non plantées

Cette diversité de situations, les contraintes posées par la mise en trame d'une partie seulement des terres, le niveau global de la mise en valeur ont conduit l'ORMVAH à impulser et orienter le développement agricole par le biais du contrôle de la distribution de l'eau. Compte tenu des contraintes climatiques de la région, ce contrôle de l'eau vaut aussi contrôle et orientation de la production agricole, tout en permettant une adaptation rapide à l'évolution du marché.

b) caractéristiques de l'équipement hydro-agricole

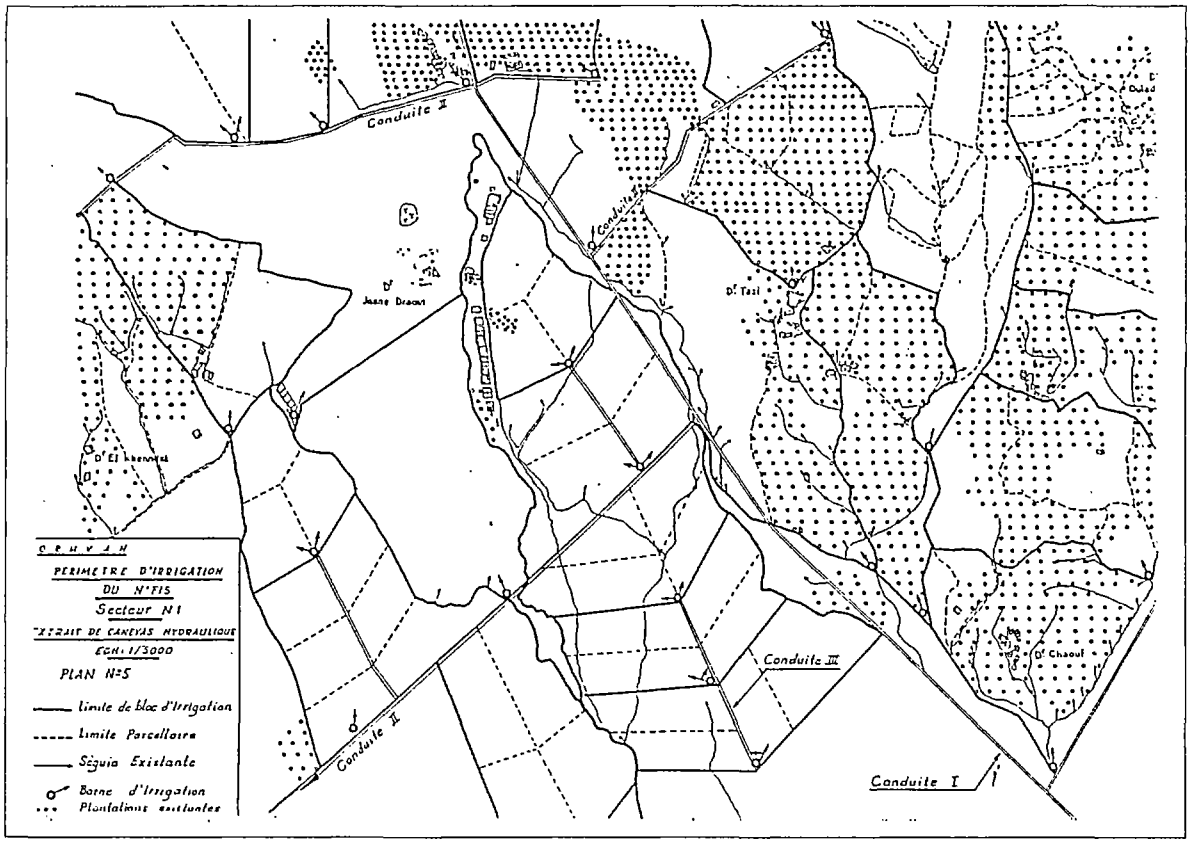
En conformité avec cette option, les interventions d'équipements se traduiront par l'installation d'un réseau collectif d'irrigation distribuant l'eau en tête des exploitations existantes, et d'un réseau de pistes doublant le premier. Selon le cas, on distingue :

- les exploitations ou parcelles isolées dont les besoins de pointe atteignent ou dépassent 10 l/s environ, c'est-à-dire une main d'eau moyenne en arrosage par ruissellement. Dans ce cas, le point de livraison de l'eau sera situé en tête topographique de la parcelle.

- les exploitations de taille inférieure à 20 hectares, ou plus généralement, celles dont le débit de pointe est inférieur à 10 l/s. La quasi totalité d'entre elles étant dominée par une séguia, on prévoit de les réalimenter par un ou plusieurs points de distribution collective, installés sur le réseau existant. Chaque point est positionné de telle sorte que le débit délivré, somme des besoins des exploitations desservies, soit supérieur ou égal à 10-15 l/s.

c) conception du réseau d'irrigation

Les conditions topographiques du périmètre du N'Fis permettent de mettre l'eau sous pression par simple gravité. C'est pourquoi, compte tenu des perspectives intéressantes qu'offre l'arrosage sous pression, il a été retenu d'équiper les secteurs d'un réseau de conduites enterrées distribuant l'eau sous pression. Il faut en effet souligner que les ressources hydrauliques du Haouz sont largement inférieures aux besoins des terres actuellement cultivées et le seront encore davantage à l'avenir, compte tenu de l'augmentation des besoins agricoles, industriels et humains. Améliorer l'efficience des irrigations est donc une nécessité et, de ce point de vue, les



techniques d'arrosage par aspersion ou localisé offrent des perspectives intéressantes. Dans le périmètre du N'Fis toutefois, les structures foncières, la diversité des plantations, etc..., font que l'équipement avec l'une ou l'autre de ces techniques varie sensiblement d'une exploitation à l'autre ; et ceci à la différence d'autres périmètres où l'équipement peut être conçu de façon uniforme en vue d'une utilisation collective. Dans le cas présent, l'achat de ces matériels, leur utilisation et leur entretien corrects dépendent d'une décision de l'exploitant qui décide lui-même de changer de technique d'arrosage.

Dans un premier temps, il est probable que la plupart des agriculteurs continueront à irriguer par ruissellement, sauf quelques rares exploitations déjà partiellement converties à l'aspersion et l'arrosage localisé. Par la suite, sous l'effet de la vulgarisation, d'une meilleure information sur les avantages de ces méthodes modernes, les bornes d'irrigation pourront progressivement être connectées aux équipements que les agriculteurs auront décidé d'acquérir, avec l'aide financière et technique de l'Etat. Enfin, outre sa souplesse d'évolution aux besoins des exploitations, ce type de réseau permet un arrosage à la demande bien adapté à la conception de la mise en valeur "individualisée" qui a été retenue pour le secteur. Enfin, la gestion du réseau lui-même, le comptage et la facturation de l'eau sont également simplifiés.

d) bases de dimensionnement du réseau

Celles-ci ont été définies de façon à offrir aux agriculteurs le maximum de souplesse en matière d'arrosage, mais en tenant compte de la répartition des débits à l'échelle du canal de Rocade et de la nécessaire limitation des investissements. Ces considérations ont conduit à fixer le débit de chaque borne de telle sorte que les besoins en eau de ou des exploitations desservies par celle-ci soient couverts, durant le mois de pointe, par une irrigation continue 24 h sur 24 pendant 30 jours sur 30. Les besoins de pointe ont été calculés, pour chaque exploitation, en cumulant :

- le besoin de pointe des plantations existantes,
- celui des terres nues supposées plantées en olivier (soit 1 200 m^3/ha).

Mis à part le mois de pointe et le cas des parcelles totalement plantées, cette disposition offre à l'exploitant une grande souplesse en ce qui concerne les horaires d'arrosage, tant à l'échelle de la journée que du mois. Bien entendu, cette irrigation à la demande restera contrôlée, compte tenu de la limitation des ressources hydrauliques. A cette fin, un programme prévisionnel d'arrosage sera établi en début de campagne après concertation entre l'exploitant et le Service de la Gestion du réseau.

CONCLUSION : MISE EN PLACE DU PROJET

Il serait illusoire de penser que la seule réalisation des équipements définis précédemment puisse à elle seule développer l'agriculture du périmètre conformément au projet. Le fait d'avoir choisi d'orienter la mise en valeur "par l'aval" impose de nouvelles relations avec les agriculteurs et des interventions appropriées aux objectifs visés. A cette fin sont prévus notamment :

1. La création d'un fichier informatisé des exploitations qui servira à :

- établir une typologie des exploitations à partir de laquelle seront mis au point des modèles de production végétale et animale, en fonction des caractéristiques propres des exploitations.

- dresser un diagnostic agro-économique du secteur qui servira de base au suivi du projet et permettra, le cas échéant, d'ajuster les objectifs de production.

- définir les plans de culture par type d'exploitation compte tenu des orientations générales du périmètre, des dotations annuelles et mensuelles imposées et du dimensionnement du réseau.

- préparer le calendrier d'arrosage en début de campagne, mettre au point les contrats de fourniture d'eau et réaliser la facturation des redevances. Sur ce point les associations d'irrigants qui vont être constituées à "l'aval" des bornes d'irrigation seront les interlocuteurs privilégiés de l'ORMVA du Haouz en matière de distribution d'eau, mais aussi de vulgarisation et d'information agro-technique.

2. La création d'un centre de démonstration des matériels et techniques modernes d'arrosage, où les agriculteurs pourront voir fonctionner ces matériels en condition réelle, obtenir des informations précises sur leurs conditions d'utilisation, les coûts d'investissement et d'entretien, les modalités de l'aide technique et financière que l'Etat a prévues à cet effet.

3. La mise en place d'une structure de diffusion de l'information où les agriculteurs pourront trouver des renseignements actualisés sur tout ce qui concerne la conduite de l'exploitation : fiches agro-économiques sur les spéculations envisageables dans le périmètre, possibilités de valorisation des produits végétaux et animaux par l'agro-industrie locale, prix pratiqués, etc...

Ainsi, par cette nouvelle approche, plus souple et nous semble-t-il plus adaptée au contexte local, nombre de contraintes difficiles à lever ont été contournées à savoir l'importance des plantations existantes, l'hétérogénéité des tailles d'exploitations, des niveaux de mise en valeur, la diversité des statuts fonciers tout en permettant d'orienter la mise en valeur agricole conformément aux objectifs nationaux de production.

Logique foncière de l'état et logiques foncières des exploitants dans les grands périmètres d'irrigation au Maroc

N. BOUDERBALA

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

RESUME

Les objectifs de l'Etat, lorsqu'il crée de grands périmètres d'irrigation (GPI), ne rencontrent pas ceux des différentes catégories d'exploitants, et leur sont même parfois opposés. Il en résulte ce qu'il est désormais convenu d'appeler un retard de la mise en valeur sur l'équipement. Ces constatations, qui ne sont pas des nouveautés, n'empêchent cependant pas que de nouveaux périmètres se créent et que de nouveaux "retards" de la mise en valeur s'ajoutent aux autres. Cette communication se propose d'étudier les raisons de ce décalage qui sont liées aux logiques foncières contradictoires de l'Etat et des exploitants.

LOGIQUE DE L'ETAT

La logique du GPI est une logique systémique

- le GPI est une grosse machinerie, avec une nécessaire cohérence de toutes ses multiples composantes : barrage, réseaux d'irrigation et de drainage, trames, assolements, techniques de culture, transports, usines, marchés... Le GPI est performant si cette cohérence est maintenue en tous points du système. Il est donc fragile.

- le GPI est centralisateur et dirigiste, il entraîne une "légalisation" de la production. Les obligations légales des exploitants à l'intérieur des GPI sont très précisément définies : assolements et normes d'exploitation obligatoires.

- le GPI s'affranchit largement des contraintes naturelles par le nivellement, l'irrigation...

- le GPI, du fait de l'importance des investissements qu'il nécessite (plus de 100 000 DH/ha), fait prévaloir la logique du taux de rentabilité.

Le type d'exploitation postulé par le système des GPI

- une exploitation de dimensions suffisantes

- une exploitation remembrée en une parcelle unique

- une exploitation en faire-valoir direct ou à bail règlementé

- une exploitation de forme géométrique pour entrer dans la trame

- une exploitation fortement intégrée et, notamment, en ce qui concerne les productions végétales et les productions animales

Les exploitations définies par la Loi

Ces contraintes du GPI en ce qui concerne la formation des exploitations ont été inscrites par le législateur dans le Code des Investissements agricoles (25.07.1969). Ce code, dont l'objectif, sur le plan foncier, est d'éviter la dérive vers la micro-exploitation et la parcellisation, permet le contrôle des exploitations immobilières, la limitation du morcellement des propriétés et des exploitations et l'institution de l'héritier unique en cas de succession.

LOGIQUES FONCIERES DES EXPLOITANTS AVANT AMENAGEMENT

La logique centrale de la société rurale "traditionnelle", c'est la recherche de la sécurité. Les exploitants s'organisent contre l'aléa climatique, économique, politique.

Une organisation spatiale qui compose avec la nature et qui tient compte de la topographie, des qualités du sol, de la pluviométrie, du vent et de l'exposition solaire.

Une organisation spatiale qui compose avec l'histoire

- rôle du droit musulman notamment en ce qui concerne les successions et rôle de la coutume foncière

- conséquences de la colonisation : prélèvements fonciers, quadrillage de l'espace, salariat, monétarisation. L'explosion démographique qui se produit à partir des années 30 réduit encore la dimension des exploitations et augmente l'indivision et le morcellement.

Toutes ces contraintes conduisent à la formation d'exploitations familiales qui ont quelques caractéristiques communes :

- un rôle majeur de la parenté et de la famille dans la formation des exploitations et l'organisation du travail agricole : ateliers de culture familiaux, exploitations familiales indivises, associations diverses.

- importance du mode de faire-valoir indirect sous la forme d'associations à partir de récoltes, pour se procurer les moyens de production manquants et pour partager les risques.

- dispersion volontaire des parcelles pour des raisons de complémentarité et de partage du risque.

- séparation des systèmes de production végétaux et animaux...

Ces caractéristiques font obstacle à la formation d'unités de production intégrées, remembrées, de dimensions suffisantes.

LES EXPLOITATIONS FAMILIALES DANS LES PERIMETRES D'IRRIGATION

Les résultats de la politique foncière de l'Etat dans les GPI. L'Etat n'obtient que de très maigres résultats, malgré des moyens d'intervention réglementaires puissants :

- les transactions sur la terre diminuent mais ne disparaissent pas

- les associations et les locations, aboutissant à des exploitations de dimensions "non viables", qui continuent à se produire

- les amendements apportés au régime successoral de droit musulman pour éviter le morcellement ne sont pas appliqués. Le nombre des héritiers augmente, les femmes héritent plus que par le passé, le taux d'indivision ne diminue pas

- les parcelles des exploitations ne sont pas entièrement remembrées. Parfois, l'aménagement et le remembrement aboutissent, paradoxalement, à augmenter le nombre de parcelles par exploitation en ajoutant aux anciennes causes de dispersion parcellaire (selon les différentes qualités de sol) de nouvelles causes liées à la recherche par les exploitants de présence sur toutes les soles des nouveaux assolements.

Quelques cas de stratégies des exploitants après aménagement

Les exploitants maintiennent, chaque fois qu'ils le peuvent, les anciennes pratiques agronomiques et foncières et s'efforcent de "filtrer" les transformations introduites par l'administration. On voit se reconstituer, sous les nouvelles trames rationnelles, quelques-unes des anciennes pratiques et des anciennes solidarités. Ces persistances ne correspondent pas à la logique du nouveau système et y apportent des perturbations.

La création des grands périmètres d'irrigation (GPI), au Maroc, ne se fait pas dans des espaces socialement vides. Ces grands aménagements concernent des populations dont les pratiques agricoles sont le résultat d'une longue histoire dominée, pour l'essentiel, par la nécessité de se prémunir contre l'aléa naturel ou social. Il en résulte des comportements, et plus largement une culture paysanne, qui ne peuvent disparaître du jour au lendemain, lorsque l'Etat introduit dans l'appareil de production des changements dont l'objectif est explicitement de réduire l'aléa. Ils disparaissent d'autant moins que les agriculteurs (1) constatent que les dépendances anciennes ne sont pas totalement éliminées par les aménagements introduits et que de nouvelles se créent.

L'insécurité ne disparaît pas, elle se déplace. Elle était générée massivement par l'aléa naturel, elle le devient, principalement, par l'aléa économique. Les comportements des producteurs agricoles s'adaptent, à leur façon, aux nouvelles conditions, mais ils restent fondamentalement dominés par la peur du risque et la recherche de la sécurité. (2).

Il se crée, ainsi, entre la logique productiviste qui a présidé à l'élaboration par l'Etat et ses bailleurs de fonds du modèle des GPI, et la prudence sécuritaire du plus grand nombre des exploitants, des contradictions qui entraînent ce qu'il est désormais convenu d'appeler un retard de la mise en valeur sur l'équipement. Cette constatation est loin d'être une nouveauté. Elle a déjà été faite au début des années 60, au moment de la création de l'Office National des Irrigations et elle est réitérée périodiquement depuis sans que cela empêche, cependant, que de nouveaux périmètres se créent et que de nouveaux retards de la mise en valeur s'ajoutent aux premiers. Cette communication se propose d'étudier celles des raisons de ce décalage qui sont plus particulièrement liées aux logiques foncières contradictoires de l'Etat et des exploitants. Nous examinerons donc successivement les logiques foncières des exploitants avant l'aménagement, celles impliquées par le modèle des GPI et enfin les réactions des producteurs à la mise en place de l'aménagement irrigué.

(1) Cette présentation est délibérément réductrice. Elle néglige la variété des situations géographiques et sociales, la diversité des catégories de producteurs et affecte de considérer la paysannerie comme un tout homogène. En fait, cette communication ne concerne que les exploitations familiales agricoles qui représentent cependant plus de 80 % des exploitations agricoles du Maroc. (Recensement agricole 1973-1974. Rabat 1976). Pour la discussion du concept d'exploitation familiale, voir Paul Pascon : "Considérations préliminaires sur l'économie des exploitations agricoles familiales" R. J. P. E. M. N° 3 Déc. 1977 RABAT.

(2) Cette situation face au changement n'est pas propre aux paysans marocains ni même aux paysanneries du tiers monde mais l'ampleur des transformations qui n'ont pas mûri dans le milieu local mais ont été introduites de l'extérieur dans une période très brève, crée un fait, une situation tout à fait nouvelle.

Des exploitants familiaux mobilisés contre l'aléa.

L'étude de l'agriculture en situation aléatoire dispose au Maroc, et plus particulièrement à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, (3), de près d'une décennie d'expérience. Les résultats de ces travaux ont été résumés, récemment, de la façon suivante : "Dans le cas des exploitations familiales, les pratiques... relèvent davantage d'une stratégie de sécurité, voire de survie, plutôt que d'un quelconque souci d'une maximisation hypothétique de la productivité. L'homme de l'aléa cherche donc à minimiser les risques et à stabiliser la production et/ou le revenu." (4) .

Ces études ont été menées en zone aride ou semi-aride mais nous avons pu constater que dans des zones d'agriculture pluviale, situées plus au nord (plaine du Rharb) et bénéficiant d'une pluviométrie plus clémente, le comportement des exploitants était généralement, même si c'est à un degré moindre, dominé par la recherche de la sécurité. (5) .

Dans le Rharb comme en Chaouia les individus et les groupes s'organisent contre l'aléa climatique, économique, politique. Les moyens utilisés sont extrêmement variés. Citons en quelques-uns qui ne sont pas directement liés à la question foncière : constitution de stocks de réserves alimentaires ou d'intrants, refus de la spécialisation et diversification des activités comme des spéculations, polyfonctionnalité des productions...

Mais c'est dans le domaine foncier que ces pratiques ont le caractère le plus net et le plus anciennement établi.

L'histoire : l'aléa des marchands et l'aléa des paysans.

Dans le passé, au Maroc comme dans beaucoup de pays musulmans, la norme dominante n'est guère favorable à la ruralité. L'Etat musulman légifère à partir des villes et des valeurs urbaines marchandes. Il voit la campagne non comme un espace de production mais comme un espace de prélèvement. Le régime des terres n'est pas défini par les caractéristiques de la propriété

(3) La Direction du Développement Rural de l'Institut Agronomique a procédé, sous la direction de Paul Pascon jusqu'en 1985, à l'étude du comportement technique et des décisions socio-économiques des chefs d'exploitation agricole en zone aride et semi-aride. "Benatya, Pascon, Zegdouni : l'agriculture en situation aléatoire. Chaoui 1977-1982 ;" Rabat 1983.

(4) Benatya, Zegdouni. "Les exploitations familiales en situation aléatoire". Communication au séminaire sur le devenir de la société rurale marocaine en l'honneur de Paul Pascon. Rabat Novembre 1986.

(5) Enquête réalisée par l'Institut Agronomique (Projet ARD) "Régimes agraires et développement" à la demande de l'ORMVAGK 1985-1987.

mais par l'impôt. Le droit foncier n'est encore qu'un droit fiscal. Les paysans sont la lie de la société mais c'est cependant sur eux que repose la quasi totalité de la pression fiscale. Les impôts sur le commerce sont très mal vus et flétris par les juristes, alliés des marchands et sous le nom de muqus considérés comme illégaux (6). Le calendrier solaire est rejeté au profit du calendrier lunaire, indifférent aux saisons et aux cycles agricoles. Le caractère illicite de tous les contrats à part de récolte (Khobza, Khammessat) heurte de nécessaires pratiques rurales. Enfin l'adoption du régime successoral de droit musulman, en instituant l'héritage des filles, crée une menace mortelle pour l'unité du patrimoine foncier de la famille patriarcale. Les femmes qui se marient à l'extérieur de la grande famille, vont-elles introduire, sur la terre familiale, des étrangers ? L'institution de l'indivision successorale, du droit de Chefaâ, peuvent être interprétés comme des compromis passés par l'orthodoxie juridique avec la réalité des pratiques campagnardes. On constate une forte antinomie entre la loi éminente et les nécessités terriennes.

Le cas du Khammès illustre cet interminable débat historique entre l'orthodoxie centrale et un droit que Jacques Berque dirait "écologique" et qui serait plus ouvert à la vie paysanne. Le Khammès, héros antique des campagnes maghrébines, "cet étrange salarié à part de fruit ou cet étrange associé qui s'oblige à fournir du travail... qui abdique initiative et liberté, résiste depuis des siècles aux assauts du rigorisme juridique" (7), ce que l'orthodoxie refuse, c'est l'incertitude et l'aléa dans les rapports sociaux. Mais il faut distinguer entre l'aléa des marchands et l'aléa des paysans. Le premier est effectivement insupportable, car portant sur l'égalité de ce qui est échangé, il est la négation même de l'activité commerciale. Le second qui résulte de la récolte, conduit à des contrats à part de récolte qui sont le seul moyen de partager les risques. Le juriste Abou Ali El Maadani, qui vivait sous Moulay Ismaïl, consacre au Khammès un vibrant plaidoyer (8) sans cesse repris et notamment par Al Wazzani, au début du vingtième siècle dans les Nawazil El Muzara'a (9).

Les constructions de ces rares juristes proches du monde rural sont bien le signe de cette interminable bataille des paysans pour entrer dans le droit et notamment pour faire reconnaître le caractère nécessaire et légitime de ces pratiques anti-aléatoires.

(6) C. Cahen "L'Islam des origines au début de l'empire ottoman" Paris. 1968. p. 113.

(7) J. Berque. "Les Nawazil El Muzara'a". Rabat 1940. P. 77.

(8) J. Berque. "Etudes d'histoire rurale maghrébine". Tanger Fès 1946.

(9) "Les Nawazil" op. cit.

Aujourd'hui : persistance des pratiques anti-aléatoires

Avec la transformation du système économique et des campagnes depuis plus d'un demi siècle, ces pratiques n'ont pas cessé. On retrouve dans les exploitations en "bour" la pratique des associations à part de récolte, le maintien de l'indivision successorale, de l'exhérédation des femmes, la pratique des associations familiales de culture, la dispersion volontaire des parcelles d'une même exploitation pour profiter de situations écologiques différentes et minimiser les risques.

Dans les Ouled Tazi (10), une collectivité du Rharb situé en rive droite du Sebou dans une zone non irriguée, le territoire a été partagé par la Jemaa en dix blocs selon cinq grands critères : pédologique (3 qualités de sol), topographique (pente plus ou moins forte), orientation des vents (sud ouest humide et nord est sec), proximité de la zone d'habitat, accessibilité aux champs.

Chacun des 80 ayants droit du collectif a droit en principe à une parcelle dans chacun des dix blocs. 65 d'entre eux sont dans ce cas et la plupart des autres ont huit ou neuf parcelles. Les ayants droit compensent cette extrême dispersion par des regroupements familiaux sur chaque bloc. Les parcelles composant chaque bloc sont tirées au sort avant attribution individuelle à chaque ayant droit. Chez les Ouled Tazi le tirage au sort peut se faire par groupes familiaux (père-fils, mère-fils, frère) de façon à créer des parcelles jointives entre membres de la même famille.

Les parts de chaque ayant droit qui étaient en 1957 de 12 hectares passent en 1970 à la suite de l'augmentation du nombre des ayants droit, à 8,5 hectares. En 1984, la Jemaâ procède au blocage des parts avec attribution aux nouveaux mariés d'une demi part seulement. La part des anciens est alors de 4,2 ha répartie en parcelles entre les dix blocs et celle des nouveaux est de 2,1 ha. On imagine l'exiguité des parcelles.

En matière de succession, on retrouve les mêmes solutions de compromis entre la règle coutumière et le droit musulman. En principe, dans la coutume, lorsqu'un ayant droit décède, sa part revient à la collectivité. Chez les Ouled Siah, collectivité située également en zone bour du Rharb, les fils obtiennent un lot à leur mariage, conformément à la coutume. Mais lorsque le père meurt, sa part ne retourne pas à la collectivité mais va à celui de ses fils qui n'est pas encore doté. Héritage selon la Charita et partage selon le orf coexistent donc dans ce cas.

La nécessité de se prémunir contre l'aléa naturel, social et plus récemment économique (les risques du marché)

(10) Enquête sur les terres collectives réalisée par le Projet ARD. Coordination A. Karsenty. 1986.

ont donc conduit les exploitants à former des unités de production dispersées, flexibles et instables, aux productions peu intégrées et moins tournées vers les gains de productivité que vers la recherche de la sécurité. Que se passe-t-il lorsque de tels exploitants sont intégrés dans un grand périmètre d'irrigation ?

I. LOGIQUES ET PRATIQUES FONCIERES DE L'ETAT

1. Logiques foncières globales

Le discours "productivité" des développeurs (techniciens, planificateurs, bailleurs de fond...), qui occupe le devant de la scène, n'est qu'une partie de la réalité. Il masque une donnée centrale dans l'élaboration des politiques agricoles : les choix qui sont opérés, dans la pratique, ont pour objectif la recherche, toujours prioritaire, du maintien des équilibres politiques qui permettent aux pouvoirs de se maintenir. La gestion des campagnes est d'abord, politique. Elle a pour fonction d'arbitrer, en fonction des nécessités du moment entre :

- Les intérêts des propriétaires fonciers (acheter plus de terre) et la nécessité de maintenir les ruraux à la campagne pour limiter l'exode rural et les turbulences urbaines.

- L'attribution des terres controlées par l'Etat à des entrepreneurs agricoles ou à des petits paysans.

- Le revenu des agriculteurs (prix des denrées agricoles) et le pouvoir d'achat des consommateurs.

- La nécessité proclamée de libérer la production du carcan administratif, d'encourager l'organisation et l'autonomie des producteurs et la crainte de voir ces autonomies économiques se transformer en autonomies politiques.

Dans les pays, comme le Maroc, où la priorité est donnée au développement de l'agriculture par la modernisation mais où, dans le même temps, la stabilité des campagnes joue un rôle majeur dans le maintien de l'équilibre politique global, les politiques agricoles ne peuvent guère s'inscrire dans des stratégies de rupture mais dans des compromis et ajustements successifs. Ainsi les terres de colonisation privée récupérées en 1973, ont été réparties, entre les sociétés de gestion agricoles d'Etat, les acheteurs marocains privés et les petits agriculteurs dans le cadre des distributions de la réforme agraire. Dans le domaine de la forme juridique des unités de production de la réforme agraire se retrouve la même démarche prudente. La quasi totalité des lots restent exploités individuellement dans le cadre des coopératives de services. Quelques rares coopératives de production ou mixtes ont été créées et jouent un rôle marginal.
Finalement, la réforme des structures foncières, qui a été reconnue comme un élément de base du développement agricole, est toujours restée dans de modestes limites.
Dans les premières années de l'indépendance la réforme agraire a pu être présentée, officiellement, comme un "préalable structurel" au développement agricole (programme de l'ONI en 1961, Plan de Développement 1960-64, Projet Sebar). Mais depuis 1969 et le Code des Investissements Agricoles, l'Etat a explicitement renoncé à une forte intervention dans le domaine agraire. Les mesures foncières, depuis lors, deviennent de simples, "mesures d'accompagnement" des interventions de l'Etat, pour éviter le morcellement et la micro-exploitation. C'est leur efficacité, en tant que simples mesures techniques que nous examinerons dans le cas des GPI.

2. La logiques des GPI : Une entreprise prométhéenne :

La création des GPI est une immense entreprise. Il s'agit de rompre avec toutes les dépendances anciennes à l'égard de la nature, de la société, du marché de passer de l'homme qui donne la priorité à la sécurité à celui qui recherche la productivité.
Ailleurs, cette transformation, qui s'est faite étapes par étapes, a mis un siècle à se produire. Ici on ambitionne de tout entreprendre en même temps (le progrès sera total ou ne sera pas) et d'un seul coup !...

En fait, dès les années 60, les responsables de la politiques agricole, voient bien que l'Etat ne peut obtenir des producteurs qu'ils fassent un saut dans l'inconnu, à leurs propres risques. Aussi l'Etat met-il en place un système général d'assurance tout risques. Non seulement il prend à sa charge le financement et la réalisation de l'aménagement externe et interne, l'infrastructure, le transport, la transformation mais, au moyen des cultures sous contrat, il garantit aux producteurs l'écoulement de la totalité de leur produit à un prix minimum.
On est parti de l'idée juste que l'Etat ne pouvait pas faire supporter aux exploitants tous les risques d'un changement dont les objectifs étaient plus souvent les siens que les leurs. Et on a abouti à réduire les producteurs à des spectateurs assistés, qui, délivrés de la responsabilité de la production, vont consacrer leur temps et leur savoir faire social, qui est grand, à capter, le plus possible, les aides de l'Etat.

3. Un système utopique, fragile et dirigiste

Voyons quelques caractéristiques du système des GPI :

a) Le GPI a une logique systémique, en ce sens qu'il constitue un ensemble présentant un haut degré, de cohérence de toutes ses composantes. Cette rationalité qui rend solidaires, le choix du site, le dimension-

nement des réseaux, la forme des parcelles, le choix des cultures, la localisation de l'usine est intellectuellement très séduisante. Ses grandes dimensions, ses objectifs spectaculaires en font une utopie mobilisatrice. Mais le GPI n'est performant que si cette cohérence est maintenue, à tout moment et en tous points, du système. Dans des pays où la qualité du "suivi", l'organisation du contrôle technique n'a pas atteint un niveau élevé, ce système est fragile. Une rupture dans l'approvisionnement en eau des cultures en saison sèche, une panne d'une sucrerie en pleine récolte, une inondation ont des conséquences en chaine catastrophiques.

b) Le GPI est centralisateur et dirigiste. La dimension du GPI, sa nécessaire cohérence, créent une forte tendance à une gestion centralisée. Lorsque l'Etat consent à des investissements énormes (de l'ordre de 100 000 dirhams à l'Ha) il ne peut permettre aux agriculteurs de faire librement de l'eau l'usage qui leur convient. Il donne, donc aux obligations des agriculteurs un caractère précis et légal. Les assolements, normes d'exploitations, techniques de cultures sont donc fixés dans un arrêté publié au BO. Ils sont obligatoires et assortis de sanctions en cas de non-respect.

c) Ce système postule un type idéal d'exploitation agricole répondant aux caractéristiques suivantes :

- Une exploitation de dimension suffisante. C'est la quête de la mythique exploitation viable dont la superficie est fixée au seuil, devenu légal, de 5 Ha... Le Code des Investissements Agricoles (25 juillet 1969) prévoit que, à l'intérieur des PI, toutes les transactions aboutissant à créer des propriétés ou des exploitations de moins de 5 Ha, sont interdites. Le morcellement résultant du partage en nature de la terre, du fait du droit musulman des successions, est également interdit par le Code de 1969 et par la loi de juin 1966 sur la réforme agraire, qui instituent, dans certains cas, l'héritier unique sur la terre agricole.

- Une exploitation remembrée en une parcelle unique. Le remembrement est obligatoire. Il a pour objectif de rassembler les parcelles et de rationaliser la forme et la situation des propriétés pour les faire entrer dans les trames d'irrigation.

- Une exploitation en faire valoir direct ou à bail règlementé. Le code interdit toutes les formes d'association à part de récolte. Le seul mode de faire valoir indirect permis est la location, à condition que sa durée soit égale à un nombre entier de cycles de rotation prévu à l'assolement (par exemple 4, 8 ou 12 ans pour un quadriennal).

- Enfin une exploitation fortement intégrée, notamment en ce qui concerne l'agriculture et l'élevage, la main d'oeuvre, l'individualisation du compte exploitations. Cette "intégration" suppose une unité de commandement et de décision que l'on ne trouve pas souvent du fait de l'indivision familiale qui reste générale.

Les exploitations situées à l'intérieur des GPI sont donc insérées dans un réseau d'obligations très strict et très contraignant, inscrit dans le droit. Quels sont les résultats effectifs de ces contraintes et comment les exploitants y adaptent-ils leurs pratiques foncières ?

II. STRATEGIES ET PRATIQUES FONCIERES DES EXPLOITANTS DANS LES GPI :

La situation générale du pays sur le plan agraire est caractérisée par une forte inégalité de la répartition de la terre entre les exploitants et par un très grand morcellement.

Répartition de la terre entre les exploitants (recensement Agricole 1973-1974).

	NOMBRE	SURFACE
Exploitations de moins de 10 HA	88,6 %	45,5 %
Exploitations de plus de 20 HA	3,7 %	33,7 %

La SAU moyenne par exploitation est de 4,9 HA et 70 % des exploitants exploitent moins de 1,6 HA. Le nombre moyen de parcelles par exploitation est de 5,8. Cette situation enregistrée par le recensement agricole de 1973 n'a pu que s'aggraver, du fait de la charge démographique croissante.

1. Indivision et morcellement croissants :

Dans les PI, c'est le remembrement, complété par l'immatriculation d'ensemble, qui réalise la rationalisation du parcellaire pour le rendre conforme aux nécessités de l'aménagement hydro-agricole. Parfois, le remembreur est obligé de maintenir plusieurs parcelles par exploitation. Mais ce n'est pas, loin s'en faut, l'obstacle le plus génant. En fait, ce ne sont pas des exploitations, ni même des propriétés individuelles qui sont remembrées. Ce sont des titres fonciers "collectifs" ou melk. Or ces "unités de remembrement" recouvrent une énorme diversité de situation et une considérable anarchie parcellaire. On remembre ainsi, chaque collectif, composé de plusieurs dizaines d'ayant droit, en une seule unité sans pouvoir entrer dans la répartition des parcelles entre "collectivités", c'est-à-dire dans essentiel pour la mise en valeur : la formation des exploitations. Sur les terres melk, l'unité de remembrement est une propriété, le plus souvent indivise, c'est-à-dire sur laquelle s'exercent les droits inégaux de plusieurs générateurs d'héritiers. On avait fait, pour les GPI, un rêve d'une belle simplicité : Installer sur une propriété constituée d'une parcelle unique un seul chef de famille nucléaire. On se retrouve avec des "inter-

locuteurs" constitués, dans un cas, par des restes de groupements techniques se réclamant encore de la coutume tribale pour l'aménagement de leur espace et dans un autre cas par une forme de famille patriarcale élargie, plus ou moins régie par la loi musulmane.

Dans la plaine du Rharb les collectifs, compris dans les PI, occupent environ 1/3 de la SAU. La part moyenne des terres par ayant droit, varie entre 0,30 et 5,00 ha. Mais cette part moyenne recouvre de fortes inégalités à l'intérieur d'un même collectif et une dispersion de chaque part en un nombre de parcelles qui peut atteindre la dizaine ! (11).

La terre de statut melk, dont la part ne cesse d'augmenter, occupe entre 30 et 70 % de la surface selon les secteurs de remembrement. La situation d'indivision est très importante. Des calculs, qui ont été faits sur 8 secteurs de remembrement du Rharb (S. T. I.), font ressortir que 56 % des propriétés melk sont dans l'indivision et représentent 78 % de la superficie melk totale. Cette indivision touche toutes les catégories de propriété puisque si 60 % de la SAU des propriétés melk de moins de 5 ha sont en indivision, cette proportion monte à 80 % pour les propriétés melk de plus de 50 ha. Les parts moyennes par indivisaire sont de 0,36 ha pour les exploitations melk de moins de 5 ha et de 9 ha pour celles de plus de 50 ha.

Par ailleurs, on constate que les mesures prises par le code pour faire reculer l'état d'indivision n'ont pas empêché, au contraire, qu'il augmente. Une mesure a été faite, dans un secteur du Rharb (12) de l'évolution de cette indivision entre 1972 et 1981. En moins de 10 ans le nombre des indivisaires de toutes catégories a augmenté de 16 % et les parts indivises moyennes sont passées de 1,3 ha à 0,90 ha.

2. Quelques Cas en Melk et sur Collectif :

Examinons maintenant à travers quelques cas précis, les réactions des producteurs dans différentes situations :

a) Répartition parcellaire d'indivisaires Melkistes :

Prenons le cas d'un bloc de 26 ha lequel on trouve 40 indivisaires dans un secteur de la rive gauche du Sebou (13). L'assolement comprend 4 soles de canne à sucre et 2 soles de blé dur. Normalement, en trame B, on aurait du se trouver en présence de 40 exploitations perpendiculaires aux soles, et allongées sur les 6 soles. La réalité (voir plan) est toute autre :

- Aucun indivisaire n'est sur les 6 soles.
- Une dizaine ne figurent que sur 1 seule sole, certains uniquement en canne, d'autres uniquement en blé dur.
- Le nombre des parcelles par indivisaire varie de 1 à 4.
- Les parcelles d'un même indivisaires sont disposées au 4 coins du bloc.

b) Répartition parcellaire sur les ex-collectifs après remembrement :

Dans le collectif des Ouled Youssef (312 ha pour 240 indivisaires) le partage accorde 1,5 ha à chaque ex ayant droit. Chacun des 240 indivisaires a droit à 2 parts l'une sur le sol "dehss" et l'autre sur le sol "ferchech". Ces deux parts ne sont pas distribuées en un seul tenant. Comme chaque indivisaire veut un égal accès aux cultures les plus rémunératrices (ici la Canne à sucre), il se retrouve avec 3 à 5 parcelles par parts soit en tout entre 6 et 10. Ainsi le nouvel aménagement au lieu de condiuire au regroupement rationel des parcelles par exploitant abouti, paradoxalement, à une aggravation du morcellement et de la dispersion.

Le cas du collectif de MZOURA est intéressant car c'est un des rares, dans lequel l'administration ait toute possibilité d'imposer une nouvelle logique de partage. Le collectif appartient au PI du Beht et comprend 378 AD pour 395 ha.

Avant l'irrigation chaque "collectivité" avait droit à une parcelle sur chacun des 3 blocs définis par la qualité de leur sol (Dehss, Hamri, Ferchech). Après l'aménagement, en 1972, l'administration a composé le remembrement en une parcelle unique, tirée au sort en tirant argument de ce que, selon elle, l'irrigation faisait disparaître les différences dans les qualités de sols. Ce type de partage provoqua le mécontentement permanent de ceux qui n'avaient pas été placés sur le meilleur sol, le Dehss. Les tensions furent si fortes que l'administration fut contrainte à un second partage, toujours en une seule parcelle mais avec des dimensions différentes selon le classement des sols :

0,87 ha : En Dehss
1,15 ha : En Hamri
1,52 ha : En Ferchech

Le mécontentement fut cette fois général. Les attributaires de Dehss se plaignaient d'avoir moins de surface et ceux du ferchech, d'avoir de mauvaises terres. La seule solution qui leur paraissait juste était de rétablir le système ancien : chaque ayant-droit reçoit une part égale en surface, sur chacune des 3 qualités de sols. A partir de 1982, pour comble de malheur, à la suite de la sècheresse, l'eau cessa d'être servie et les ayants-droit reprennent la culture en sec. Le mécontentement redouble et la majorité redemande le retour à l'ancien partage. En juillet 1986 la décision n'était pas encore prise.

(11) Enquête terre collective réalisée par le Projet ARD 1986.
(12) SOUDHO Djel. Evolution récente des structures foncières dans le Dharb 1972 - 1981 "Hommes Terres et Eaux" mars 1984 Rabat.
(13) SOUDHO Djel. op.

On pouvait multiplier les cas ressemblant aux 3 précédants. Les agriculteurs essayent de mobiliser les institutions anciennes (égalitarisme coutumier, l'indivision successorale) pour tirer le meilleur parti possible des nouveaux aménagements et des aides de l'Etat. Mais l'anarchie parcellaire qui en résulte perturbe profondément la logique du nouveau système et fait obstacle au respect des assolements et des tours d'eau, à entretien des cultures, à l'identification des exploitants et donc à la facturation des services et au recouvrement des taxes.

Un modèle d'aménagement hydro-agricole à l'épreuve du temps : le cas des grands périmètres irrigués au Maroc

P. JOUVE

DSA

RESUME

Au début des années soixante, l'Office National des Irrigations du Maroc concevait un modèle d'aménagement hydro-agricole qui était ensuite appliqué sur la majeure partie des grands périmètres irrigués marocains qui couvrent aujourd'hui plus de 500 000 ha.

Ce modèle qui fixait les bases techniques de l'aménagement avait été conçu en fonction d'un projet précis de mise en valeur agricole des périmètres irrigués, projet qui accordait la prééminence aux petites exploitations familiales équipées en traction animale.

Plus de vingt ans après son élaboration, il est apparu intéressant d'analyser si ce modèle s'est avéré être un bon "outil" au service de la mise en valeur agricole et quels sont les problèmes qu'a posé sa mise en oeuvre.

A l'analyse, ces problèmes s'avèrent être de deux types. Il s'est posé, tout d'abord des problèmes de fonctionnement interne dûs à une détérioration ou à une mauvaise adaptation de certains éléments de l'aménagement, en particulier le nivellement et l'accès aux parcelles. Bien que pouvant mettre en péril la logique d'ensemble de l'aménagement, ces problèmes ne sont pas les plus graves et peuvent trouver une solution par une amélioration de l'entretien des aménagements, ce qui est en voie d'être fait.

Les autres problèmes rencontrés résultent de l'évolution des systèmes de production qui, au lieu d'aller vers le renforcement des petites exploitations familiales, a au contraire maintenu, voire renforcé, les disparités foncières initiales. Il en résulte que coexistent, au seìn des périmètres, des micro-exploitations largement majoritaires en nombre et des grandes exploitations modernes mécanisées. Pour chacune de ces catégories d'exploitation l'application du modèle d'aménagement tel qu'il a été conçu à l'origine pose des problèmes spécifiques.

A travers l'analyse de ces problèmes, sont mises en évidence les contradictions entre le modèle de référence et les conditions techniques, sociales et économiques de la mise en valeur agricole qui ont prévalu dans les grands périmètres marocains.

Une grande partie, sinon la totalité des pays en voie de développement (PVD) se situent en régions chaudes et nombreux sont ceux dont l'agriculture est handicapée par une pluviométrie insuffisante ou mal répartie provoquant des déficits hydriques très préjudiciables à la productivité des cultures, à la régularité des récoltes et à l'alimentation des troupeaux.

Aussi, chaque fois que cela est possible **la mobilisation des ressources hydrauliques apparait comme un moyen privilégié d'amélioration de la production agricole des PVD.** Cette mobilisation a déjà été largement engagée puisque sur les 200 millions de terres irriguées dans le monde, près de 75 % se trouvent dans ces pays (MURDOCH 1985) et produisent pratiquement autant que le reste des terres cultivées.

Par ailleurs, les possibilités de développement des cultures irriguées demeurent importantes. On estime

que la superficie qui leur est consacrée pourrait être doublée et contribuer ainsi de façon notable à l'autosuffisance alimentaire de nombreux PVD.

Cependant il ne faut pas se cacher que **cette voie d'intensification est coûteuse et parfois hasardeuse.** Le coût de l'aménagement hydro-agricole, très variable suivant les pays, se situe généralement entre 30 000 F et 60 000 F/ha. A ces coûts s'ajoutent les frais d'exploitation de maintenance et l'ensemble représente des charges financières rapidement insupportables pour des pays en voie de développement si la mise en valeur agricole attendue de ces aménagements ne se réalise pas comme prévue.

Or, c'est souvent le cas, notamment en Afrique de l'ouest et cette situation contribue de façon sensible à l'endettement de ces pays.

Dans ces conditions, plutôt que d'être une aide au développement, les aménagements hydro-agricoles deviennent alors un frein car ils mobilisent des ressources qui auraient pu être plus utiles dans d'autres secteurs.

Aussi faut-il faire preuve de beaucoup d'esprit critique dans la réalisation de **ces aménagements** et ne jamais perdre de vue qu'ils ne sont **qu'un moyen, un outil, au service de la mise en valeur** et non l'inverse, et que **leur réussite est conditionnée par la prise en compte de l'ensemble des relations qui lient l'aménagement et le type de mise en valeur projeté.**

Un certain nombre de ces relations sont nécessairement prises en considération dans l'élaboration des projets d'aménagement hydro-agricole. Ce sont celles, notamment, qui découlent de la politique nationale en matière d'aménagement hydro-agricole et celles qui influent directement sur la définition des bases techniques des aménagements.

Au niveau de la conception de l'aménagement ces relations se concrétisent notamment par l'élaboration du plan de culture ou d'assolement qui fixe la nature et l'importance des spéculations ainsi que leur répartition dans l'espace et dans le temps.

Ce plan de culture constitue généralement un compromis entre :

- d'une part, les potentialités du milieu physique (sol et climat), les objectifs de la politique agricole et les conditions locales de mobilisation de la terre et des hommes.

- d'autre part, les contraintes imposées par la mobilisation des ressources hydrauliques.

Les choix faits à ce niveau vont directement influer sur les caractéristiques techniques de l'aménagement, aussi bien en ce qui concerne les modes d'irrigation, la trame hydraulique, le calibrage des réseaux ou la disposition du parcellaire.

Tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à des projets d'aménagement hydro-agricole connaissent ce type de relations. Par contre, **ce qui nous parait nettement moins bien perçu** parce que peut être plus difficile à appréhender et apparemment moins nécessaire "techniquement" à la conception de l'aménagement, **ce sont les relations entre l'aménagement et les systèmes de production** qui vont en assurer la valorisation.

C'est en effet à leur niveau que se font l'essentiel des choix qui conditionnent la réussite de la mise en valeur et donc la rentabilisation de l'aménagement : que ce soit le choix des cultures à irriguer, leur importance par rapport aux cultures pluviales, le mode d'irrigation, le degré d'utilisation d'intrants et donc d'intensification des cultures ou l'entretien des aménagements, etc...

Aussi, ce sur quoi nous voudrions faire porter notre réflexion c'est sur la **nécessité d'une cohérence entre le modèle d'aménagement et les systèmes de production qui vont devoir valoriser cet aménagement,** car cette cohérence nous parait être le fondement même de l'efficacité de l'aménagement considéré comme un "outil" au service de la mise en valeur agricole (1).

Pour illustrer cette proposition nous analyserons l'expérience marocaine en matière d'aménagement hydro-agricole. Cette expérience nous parait intéressante pour au moins trois raisons :

- Tout d'abord par son ampleur et sa diversité. Des trois pays du Maghreb, le Maroc est celui qui dispose des ressources hydrauliques les plus importantes et qui a entrepris la politique hydro-agricole la plus ambitieuse puisqu'elle vise à irriguer plus d'un million d'hectares d'ici l'an 2 000. En 1985, 550 000 ont déjà été aménagés et équipés de façon moderne dans les neuf grands périmètres du pays auxquels s'ajoutent les périmètres de moyenne et petite hydraulique et les aménagements traditionnels qui concernent près de 300 000 ha.

- Les aménagements hydro-agricoles marocains représentent par leur dimension, leur ancienneté et leur diversité, une expérience à partir de laquelle il peut être tiré des enseignements extrêmement profitables aussi bien pour la région méditerranéenne que pour les pays du Sud du Sahara. Un transfert technologique vers ces

(1) Une partie des idées exposées ici reprend et complète celles exprimées dans un article déjà paru "l'aménagement hydro-agricole et les systèmes de production" Revue Hommes terres et eau n°13 - Rabat.

pays, en se gardant bien d'une simple transposition et en tenant compte de leur spécificité, serait certainement très utile.

- Enfin, il se trouve qu'après l'indépendance le Maroc ayant accordé la priorité au développement de l'agriculture irriguée, **un modèle d'aménagement a été élaboré par l'Office National des Irrigations** (ONI). Conçu **au début des années 60 il a été ensuite appliqué dans la plupart des grands périmètres d'irrigation du pays.**

Ce modèle a comme particularité de définir les bases techniques de l'aménagement en fonction d'objectifs précis de mise en valeur des zones irriguées. Il **constitue** de ce fait **une excellente illustration des relations entre aménagements et conditions techniques, économiques et sociales de la mise en valeur agricole.**

Par ailleurs, ayant été appliqué dans différents périmètres pendant plus de vingt ans, il est désormais possible de juger de son efficacité en prenant précisément comme critère de jugement sa plus ou moins grande cohérence avec les systèmes de production qui ont prévalu dans ces périmètres.

I. LES CARACTERISTIQUES DU MODELE D'AMENAGEMENT DE L'ONI

Les principales caractéristiques de ce modèle sont les suivantes :

a. irrigation gravitaire avec réseau de canaux en béton semi-circulaires portés jusqu'aux tertiaires, prolongés par des canaux quaternaires ou arroseurs en terre.

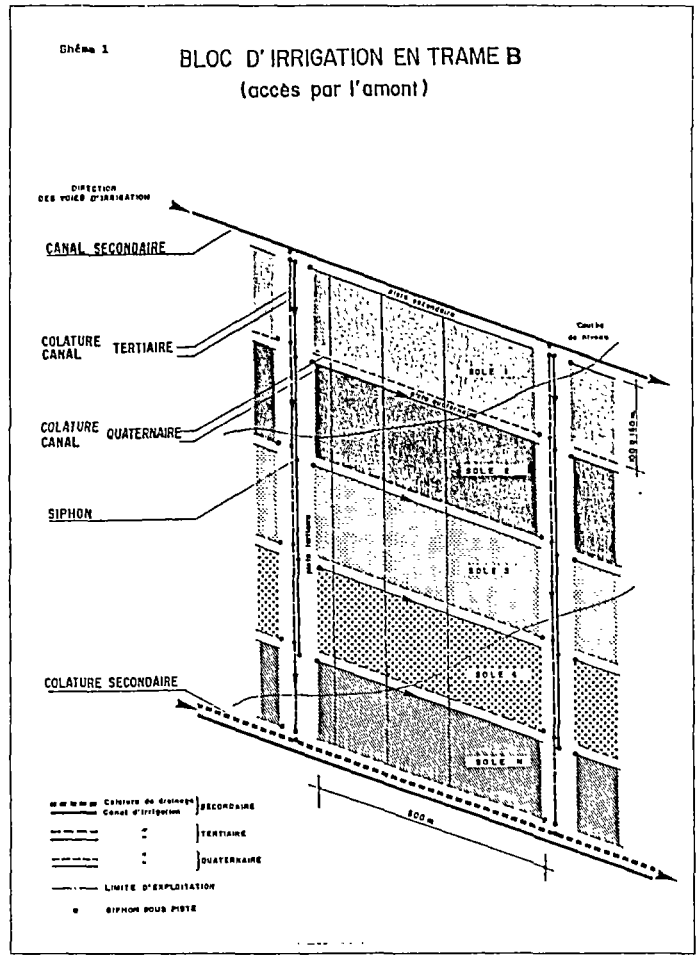
b. trame d'irrigation dite "trame rationnelle" ou trame B où les canaux tertiaires sont en général perpendiculaires aux courbes de niveau et dominent un certain nombre de blocs ou d'unités d'irrigation divisés en "soles de cultures" de 100 à 150 m de large dominées elles-mêmes par un canal arroseur (cf. schéma 1).

c. la main d'eau délivrée dans les arroseurs est en général de 30l/sec.

d. les propriétés sont disposées parallèlement au canal tertiaire et recoupent toutes les soles dont le nombre par bloc est équivalent au nombre des cultures principales de l'assolement prévu dans le bloc.

e. l'irrigation de la parcelle doit se faire, suivant la nature des cultures, à la raie ou par calants alimentés à partir de l'arroseur par une batterie de siphons qui permet une irrigation à deux débits consécutifs : un débit d'attaque et un débit d'entretien afin de répartir au mieux l'eau le long de la raie et diminuer les pertes en profondeur et en colature.

Schéma 1 - Bloc d'irrigation en trame B (accès par l'amont)



II. RELATION DE CET AMENAGEMENT AVEC LA MISE EN VALEUR AGRICOLE

1. Les objectifs de la mise en valeur

Si on analyse la logique de mise en valeur qui sous-tend un tel modèle d'aménagement on est amené à constater sa cohérence avec les objectifs de la politique agricole définis à l'époque pour les grands périmètres d'irrigation du Maroc. Ces objectifs étaient les suivants :

a. Renforcer la petite et moyenne exploitation (5 à 20 ha) faisant largement appel à la main d'oeuvre familiale et utilisant la traction animale. Le modèle de ce type d'exploitation est constitué par les lotissements de la réforme agraire constitués sur les terres de colonisation récupérées. Le fait que ces lotissements familiaux de 5 ha, regroupés en coopérative de service, aient été largement préférés aux autres modes de dévolution possible des terres récupérées : coopérative de production, fermes d'état ou constitution d'exploitations privées de grande taille, est très significatif du choix politique fait à l'époque et qui a été en partie remis en question depuis.

Dans ce modèle d'aménagement le recours à la traction mécanique n'était prévu qu'avant l'installation des cultures pour les travaux préparatoires du sol. Ces travaux peuvent alors se faire dans le sens de la plus grande dimension de la sole (400 m) et être de ce fait réalisés collectivement par des tracteurs loués (Etat ou particuliers) ou par ceux de la coopérative dans le cas des lotissements.

Par contre, l'utilisation du tracteur pour effectuer les façons d'entretien qui se font nécessairement dans le sens des raies d'irrigation c'est-à-dire suivant la largeur de la sole, est pratiquement impossible par suite du cloisonnement des soles par les canaux arroseurs, surélevés pour permettre l'irrigation par siphons. L'utilisation du tracteur pour ces façons culturales supposerait la création de tournières en amont et en aval qui créeraient une discontinuité dans la circulation de l'eau au niveau des raies d'irrigation et empêcherait le bon fonctionnement du dispositif d'irrigation prévu à la parcelle.

Si l'on veut respecter la logique du mode d'aménagement, ces façons d'entretien doivent être effectuées à la main ou à l'aide de la traction animale, ce qui est cohérent avec le type de système de production que l'on souhaitait privilégier dans les périmètres irrigués.

Cette option a également influé sur le mode d'irrigation qui a été retenu, à savoir l'irrigation gravitaire. Ce mode d'irrigation a été préféré à l'aspersion à la fois pour des raisons économiques (le coût d'équipement et surtout de fonctionnement ayant été jugé plus élevé en aspersion qu'en irrigation gravitaire) mais aussi pour des raisons liées aux systèmes de production qui devaient prévaloir dans ces périmètres et qui étaient caractérisées par :
- une main d'oeuvre familiale abondante,
- une faible technicité des irrigants
- des exploitations de petite taille qui nécessiteraient des regroupements pour l'utilisation rationnelle de l'irrigation par aspersion, regroupements jugés difficiles à réaliser en dehors des coopératives de la réforme agraire,
- enfin des assolements comportants des cultures (riz, canne à sucre, coton...) exigeant des doses d'irrigation élevées (8 à 15 000 m3/ha).

L'aspersion a cependant été retenue dans des situations particulières : sols sableux perméables, modelé irrégulier du sol, resources en eau limitées (cas de la région des Doukkala par exemple).

b. Faire appliquer le plan de mise en valeur

La trame B en disposant les exploitations perpendiculairementaux soles de cultures permet de regrouper les différentes parcelles des exploitants consacrées à une même culture sur une même sole. De cette façon il est alors possible de pratiquer un assolement collectif par bloc, le nombre des soles du bloc étant équivalent au nombre de cultures prévues dans l'assolement (cf. schéma 1).

Cette posibilité qu'offre la trame B visait à :

- faire appliquer le plan d'assolement prévu pour le périmètre et rendu obligatoire par le Code des investissements agricoles qui est la loi cadre de mise en valeur des périmètres irrigués Marocains promulguée en juillet 1969.

- faciliter la distribution de l'eau par l'organisation d'un "tour d'eau" correspondant non pas aux demandes particulières des irrigants mais aux exigences de chaque culture, c'est-à-dire de chaque sole.

Ce dispositif apparait effectivement comme "rationnel" et bien adapté aux objectifs et modalités de la mise en oeuvre projetée dans les nouveaux périmètres d'irrigation.

En particulier, l'application progressive du plan d'assolement devrait être grandement facilitée par la distribution collective de l'eau qui contraint en principe les agriculteurs à pratiquer la même culture par sole et ainsi à respecter l'assolement prévu pour chaque bloc.

c. Faciliter l'intervention des Centres de mise en valeur (CMV) en vue de développer certaines cultures nouvelles, en particulier les cultures industrielles.

Les CMV sont les antennes locales des Offices régionaux de mise en valeur agricole (ORMVA) qui ont en charge les grands périmètres d'irrigation.

L'intervention des CMV en faveur du développement des cultures industrielles (betterave, canne à sucre, coton...) se fait dans le cadre "d'opérations intégrées" qui donnent lieu par le biais de contrats de culture passés entre les Offices et les agriculteurs, à toute une série de prestations de service : distribution d'engrais, de semences sélectionnées, réalisation de travaux à façon, octroi de crédit de campagne, etc...

La trame B, si elle est correctement appliquée, facilite ces opérations en regroupant les parcelles de betterave ou de canne à sucre de plusieurs exploitants dans une même sole dont la superficie varie suivant la taille des blocs entre 2 et 6 ha.

Ce regroupement facilite non seulement l'intervention des CMV pour les travaux du sol qui nécessitent le recours à la traction mécanique (labours) et qui ne peuvent être assurés par les petits exploitants équipés en traction animale mais aussi la planification et le suivi des cultures sous contrat ainsi que l'organisation de

leur récolte et de leur transport à l'usine de traitement.

d. Favoriser la constitution de groupements d'agriculteurs sous forme de coopératives de service pour l'utilisation de la traction mécanique, la distribution de l'eau, la gestion du réseau ou l'entretien des plantations arbustives. La disposition des exploitations en trame B favorise ces regroupements en même temps qu'elle les rend plus ou moins nécessaires.

2. Analyse du fonctionnement du modèle

Après cette présentation rapide des principales caractéristiques du modèle d'aménagement conçu par l'ONI pour les périmètres irrigués marocains et des objectifs de mise en valeur qui se sous-tendaient, nous allons examiner maintenant comment ce modèle a fonctionné.

Nous ferons cette analyse à partir d'un certain nombre d'études et d'enquêtes effectuées pour une grande part dans le cadre des activités de recherche de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Ces travaux ont principalement porté sur les périmètres du Tadla (JOUVE 1976), des Doukkala (PAPY 1983) et surtout du Gharb (BOUDERBALA et al 1975, HASSOU et al 1982, SOUDHO 1984). La similitude de conception et de conditions de mise en valeur dans les autres grands périmètres (HAOUZ, LOUKKOS, BASSE MOULOUYA...) ainsi que les observations que nous y avons faites nous permettent de considérer que l'analyse qui suit s'applique, pour l'essentiel, à l'ensemble des grands périmètres marocains.

On ne surprendra personne en disant d'emblée qu'entre le schéma théorique d'aménagement exposé précédemment et son application dans la réalité, sont apparues au fil du temps un certain nombre de distorsions et d'écarts.

Ces écarts correspondent à deux types de dysfonctionnement du modèle initial :

• il y a ceux qui altèrent le bon fonctionnement technique du modèle sans pour autant remettre en question fondamentalement la logique de mise en valeur sur laquelle il est fondé ;

• et il y a ceux qui au contraire constituent des contradictions assez profondes avec la logique de fonctionnement du modèle et qui concernent très directement les conditions économiques et sociales de la mise en valeur et l'évolution des systèmes de production qui assurent cette mise en valeur.

Il existe bien entendu des liens entre ces deux types de dysfonctionnement, si nous les avons distingués c'est que, de notre point de vue, ils n'ont pas le même sens dans l'évaluation critique du modèle.

1. Les problèmes posés par le fonctionnement interne du modèle

Ces problèmes concernent plus particulièrement :

a. Le nivellement des parcelles

Les enquêtes effectuées sur le terrain ont montré que 30 à 50 % des parcelles ont un nivellement défectueux. Ce mauvais nivellement peut provenir :

• soit d'une mauvaise exécution du nivellement lors de l'aménagement initial des blocs (contre pente) ;

• soit d'un tassement différentiel du sol après le nivellement ou la pose du réseau de drainage ;

- soit, et c'est le cas le plus fréquent, d'une détérioration du nivellement par une mauvaise réalisation des travaux du sol, notamment lorsque l'on utilise des charrues non réversibles qui créent des dérayures perpendiculairement au sens de l'écoulement de l'eau dans les parcelles.

Le nivellement s'avère être un des éléments les plus vulnérables de l'aménagement. Or, le mode d'irrigation gravitaire par raies longues ou par calants qui a été retenu dans l'aménagement type exige impérativement un bon nivellement.

Lorsque le nivellement se dégrade, c'est une grande partie du dispositif qui s'écroule : l'irrigation par raie longue n'est plus possible, l'utilisation des siphons à deux débits n'a plus d'objet, de même que le canal arroseur surélevé.

Les agriculteurs reviennent alors au système d'irrigation traditionnel en raies courtes ("robta") en traçant des séguias d'alimentation doublant les arroseurs et encadrant les zones basses.

Indépendamment des gênes que le dénivellement crée au niveau de l'irrigation des parcelles, il faut également souligner qu'il entraine des pertes de production importantes dues à la mauvaise levée des plantules, à la création de conditions hydromorphes dans les dépressions et à une alimentation irrégulière des cultures.

Ce qu'il est important de noter c'est que même en soignant l'exécution initiale du nivellement et en évitant les pratiques destructives, le nivellement est un aménagement fugace.

La seule solution pour prévenir sa dégradation et éviter les graves inconvénients qui en découlent est de l'entretenir par des surfaçages périodiques à l'aide de pelles niveleuses qui peuvent même, progressivement, améliorer le nivellement initial.

Le surfaçage doit être considéré comme une opération culturale au même titre que le labour et s'intégrer périodiquement dans les itinéraires techniques des cultures.

Ceci étant, comme pour le labour de fond les petits agriculteurs ne disposent pas des outils et de la force de traction pour réaliser eux-mêmes cette façon d'entretien.

Aussi est-il nécessaire de prévoir des prestations de service pour cela ou mieux, d'organiser les agriculteurs pour l'acquisition et l'utilisation en commun de niveleuses tractées.

b. L'irrigation par siphons à deux débits

Ce mode de distribution de l'eau à la parcelle qui fait partie intégrante du modèle d'aménagement puisqu'il conditionne très directement certaines de ses caractéristiques (largeurs des soles, longueur des raies, forme et surélévation du canal arroseur, etc...) **est très rarement adopté.**

Pourtant, comme l'ensemble du schéma théorique d'aménagement, il est d'une grande logique : l'emploi de siphons pour alimenter les raies d'irrigation à partir du canal arroseur permet de contrôler la dose d'irrigation et, l'utilisation de deux débits successifs dans les raies optimise la répartition longitudinale de l'eau. Sans entrer dans le détail de ce système d'irrigation disons seulement que par cette irrigation à deux débits on cherche dans un premier temps à remplir le plus vite possible les raies d'irrigation à l'aide d'un débit d'attaque de l'ordre de 31/sec/raie puis à maintenir le niveau de l'eau constant dans la raie par un débit d'entretien plus faible (11/sec) jusqu'à ce que la dose souhaitée ait été apportée.

Pourquoi un système aussi ingénieux est-il si peu appliqué ? On peut évidemment incriminer le manque de vulgarisation d'un mode d'irrigation qui n'est pas naturel pour des agriculteurs, bien qu'ils en saisissent assez vite le principe. Mais ceci n'explique pas tout, il y a également des causes qui proviennent des défectuosités de l'aménagement. On a vu **qu'un mauvais nivellement rend très difficile sinon impossible ce mode d'irrigation et le nivellement est souvent défectueux.** Il faut également des canaux arroseurs stables, calibrés en surélévation par rapport à la sole à irriguer. Or ces canaux en terre se dégradent vite, surtout avec des sols à faible stabilité structurale comme le sont souvent les sols de type alluviaux.

Il résulte de tout cela que les pratiques d'irrigation sont loin d'être optimum et que **l'efficience de l'irrigation est bien inférieure à celle prévue initialement** (70 %). Là encore, on découvre la relative vulnérabilité d'un aménagement à la défaillance d'un des éléments qui le constituent.

c. L'accès aux parcelles

C'est un problème dont l'importance semble avoir été sous-estimée, peut-être à cause des systèmes de production que l'on souhaitait voir prédominer et qui devaient utiliser la traction attelée plutôt que la traction mécanique. Ce problème d'accès aux parcelles est cependant important parce que :

- le choix de la conduite de l'eau par canaux semi-circulaires portés aboutit à un cloisonnement des parcelles auxquelles on ne peut accéder que par les pistes réalisées lors de l'aménagement. Si elles sont mal conçues on devra en subir les conséquences pendant longtemps.

- la disposition des petites et moyennes propriétés en trame B renforce la nécessité de pistes d'accès aux parcelles (tertiaire et quaternaire) facilement disponibles pour tous.

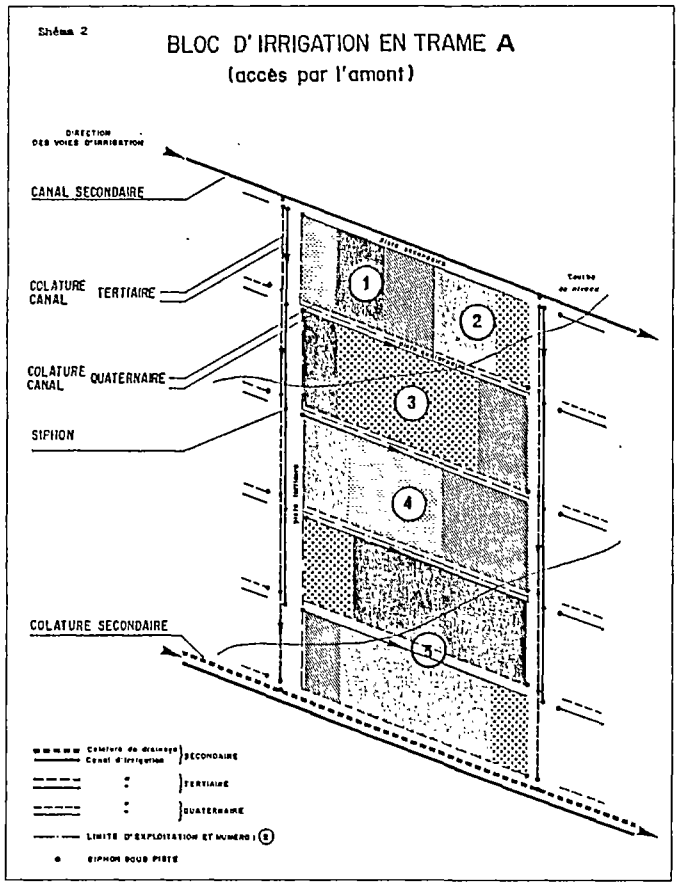
Enfin, le développement de cultures comme la betterave et surtout la canne dont la récolte nécessite des transports importants impose des pistes d'accès aux champs, praticables par des camions d'au moins dix tonnes.

Or, l'accès aux soles de cultures et aux parcelles individuelles pose souvent des problèmes : soit que les pistes d'accès soient rendues impraticables par des stagnations d'eau dues aux fuites du réseau ou à de mauvaises irrigations, soit que leurs dimensions soient mal adaptées aux transports à assurer.

Un progrès sensible a été fait en plaçant les pistes tertiaires d'accès aux soles de culture en amont des blocs plutôt qu'en aval comme cela avait été initialement prévu. Ce mode d'accès qui nécessite des siphons en tête des arroseurs est évidemment plus coûteux que l'accès par l'aval mais il a l'avantage d'éviter l'engorgement des pistes tertiaires, engorgement très fréquent lorsque celles-ci sont situées en aval du bloc.

Quant aux pistes quaternaires elles se sont avérées souvent sous dimensionnées pour permettre une bonne circulation des engins de récolte de la betterave ou la canne à sucre. L'erreur a été de considérer pendant trop longtemps la colature quaternaire qui limite la largeur de ces pistes comme un aménagement pérenne (cf. schéma 2).

Schéma 2 - Bloc d'irrigation en trame A
(accès par l'amont)



La dimension des pistes quaternaires doit être modulée en fonction des besoins des cultures ce qui suppose que l'on accepte de retracer la collature quaternaire au gré de ces besoins. Ceci permettra en outre la réfection et l'entretien de cette colature trop souvent non fonctionnelle.

On voit donc que le fonctionnement technique du modèle d'aménagement conçu par l'ONI a rencontré de nombreuses difficultés qui ont abouti à lui faire perdre une partie de son efficacité et de sa "rationalité".

Faut-il en conclure que ce modèle est trop sophistiqué pour le type de mise en valeur qu'il est censé servir. Nous ne le pensons pas et les alternatives auxquelles on a été tenté de recourir (aspersion notamment) le sont tout autant sinon plus.

Du simple point de vue technique auquel nous nous sommes placés ici, il apparait **que les difficultés rencontrées dans la mise en oeuvre de ce modèle relèvent plus de l'entretien et de la maintenance des aménagements que de leur conception.**

Nous avions pensé autrefois que cette carence dans l'entretien des aménagements pouvait être considérée comme une maladie infantile des périmètres irrigués marocains. Sous réserve d'une prise de conscience de l'importance de ces problèmes d'entretien et d'une mobilisation des moyens pour y faire face il nous paraissait possible d'améliorer sensiblement l'efficacité de ce modèle d'aménagement.

Il se trouve que cette prise de conscience s'est en partie faite et que le ralentissement des rythmes d'équipement à partir de 1975 a permis aux Offices de mise en valeur de mieux s'organiser pour assurer l'entretien correct des aménagements (LAHLOU 1985).

Cependant, cet objectif ne pourra être pleinement atteint que si l'on associe plus étroitement les agriculteurs à la maintenance des aménagements. Malgré les dispositions du Code des investissements agricoles qui ont prévu la participation des agriculteurs à la gestion des périmètres irrigués, force est de reconnaitre que la prédominance de l'administration dans ce domaine est toujours très forte.

Il en résulte qu'à la différence des agriculteurs des périmètres traditionnels qui assurent par eux-mêmes l'essentiel de l'entretien de leurs aménagements, les agriculteurs des grands périmètres ont généralement tendance à attendre tout des pouvoirs publics du "Maghzen".

Poussé par la volonté d'aller au plus vite vers le million d'hectares irrigués on les a trop longtemps cantonnés dans un simple rôle d'exécutants, ce qui explique la passivité et la résignation dont ils font souvent preuve face à la dégradation d'un de leurs moyens essentiels de production.

Si l'on veut vraiment assurer un bon entretien des aménagements hydro-agricoles c'est un véritable changement de mentalité et de comportement qu'il faut promouvoir en accentuant la responsabilité des agriculteurs dans la gestion de ces aménagements par un transfert progressif des fonctions assurées jusqu'ici par les services publics.

2. Les contradictions entre le fonctionnement des systèmes de production et les exigences du modèle d'aménagement.

A côté des dysfonctionnements techniques que nous venons d'évoquer et dont une partie peut trouver une solution par un meilleur entretien des aménagements, est apparu au fil des ans un autre type de dysfonctionnement qui nous parait plus grave car il met en cause la logique même du modèle d'aménagement hydro-agricole conçu par l'ONI pour les grands périmètres d'irrigation marocains. Ce dysfonctionnement résulte en partie d'une évolution foncière qui n'a pas abouti à la prééminence de la petite exploitation familiale pour la-

quelle le modèle avait été conçu. On a vu, au contraire, au cours du temps, se renforcer la disparité, qui existait déjà à l'origine, entre microfundiaires et grandes exploitations mécanisées.

Le fonctionnement de chacune de ces deux grandes catégories d'exploitation s'est trouvé en contradiction avec un certain nombre de principes de base du modèle initial d'aménagement. C'est ce que nous allons essayer de montrer maintenant.

a. Les microfundiaires et le "collectif"

Nous désignons par microfundiaires, les petites propriétés de moins de 5 ha. Leurs terres relèvent pour l'essentiel de deux types de statut foncier : le statut "melk" correspondant à la propriété privée et le statut "collectif", une exploitation pouvant posséder des terres relevant des deux statuts.

Les terres "collectives" sont d'anciennes terres de tributs appartenant à des collectivités locales sous tutelle du Ministère de l'Intérieur. Avant aménagement elles étaient distribuées périodiquement entre les différents ayants droit qui les cultivaient individuellement.

Afin de faciliter la mise en valeur des terres aménagées pour l'irrigation, l'Etat avait prévu un certain nombre de dispositions, définies dans le Code des Investissements agricoles de 1969, d'une part pour augmenter la taille des petites propriétés afin de les porter si possible au seuil de 5 ha, d'autre part pour stabiliser les terres collectives.

Ces dispositions consistaient, entre autres, à imposer l'indivision pour éviter le morcellement des propriétés, à arrêter la liste des ayants droit des "collectifs" et à utiliser les terres sous contrôle de l'Etat, à savoir les terres de colonisation récupérées et les terres "collectives" afin d'agrandir les petites propriétés et de lotir le collectif.

Sans entrer dans le détail d'une évolution foncière fort complexe, on peut cependant affirmer que ces dispositions n'ont été que très partiellement mises en application.

Dans bien des cas , l'indivision n'a pas été respectée, la liste des ayants droit des collectif n'a pu être arrêtée et une grande partie des terres de colonisation a échappé au contrôle de l'Etat et a été acquise par de grands propriétaires.

Il en a résulté que dans la plupart des grands périmètres, la superficie de la grande majorité des exploitations est restée inférieure à 5 ha.

Voyons qu'elles en ont été les conséquences sur l'application du modèle d'aménagement.

Tout d'abord, les exploitations qui, lors de l'aménagement, étaient de taille inférieure à un certain seuil, de l'ordre de 3 ha, n'ont pas été disposées suivant la trame "B" dite trame rationnelle mais en trame "A" (cf. schéma 2).

Dans cette trame les exploitations sont placées dans une sole ou une partie de sole ce qui les soustrait à la discipline de mise en valeur attachée à la trame B (assolement collectif, tour d'eau). Si cette conséquence peut être dommageable pour la planification de la mise en valeur, en contre partie, elle offre aux petites exploitations une certaine marge de liberté dans le choix de leurs spéculations qui leur permet d'assurer plus efficacement leur survie.

Pour les autres petites propriétés placées en trame B, l'indivision imposée par l'Etat a évité formellement leur démembrement lors des partages successoriaux, mais elle n'a pu empêcher une subdivision de fait des parcelles entre cohéritiers mettant sérieusement à mal le principe du respect de l'assolement par bloc comme cela était prévu en trame B. De ce fait, la physionomie des blocs d'irrigation s'est progressivement transformée en un "patchwork" de cultures dont l'anarchie apparente rejoint celle qui l'on observe en trame A.

A ces problèmes sont venus s'ajouter ceux posés par l'aménagement des terres collectives. On a vu que l'Etat, par le code des Investissements Agricoles avait prévu leur stabilisation afin de pouvoir les répartir de façon définitive entre les ayants droit. Cette opération de "melkisation" des collectifs s'est heurtée à la difficulté voire l'impossibilité d'arrêter la liste des ayants droit par suite notamment de l'opposition des familles dont les enfants sont sur le point d'accéder à ce droit (on y accède dès le mariage).

Face à ces difficultés, les programmes d'aménagement ne pouvant attendre, **on a pris bien souvent le parti de considérer les "collectifs" comme des unités communes d'exploitation, ce qu'ils ne sont pas.** Lors de la mise en valeur, on a vu resurgir les pratiques anciennes de répartition des terres entre ayants droit qui attribuaient à chacun une parcelle sur chaque grand type de sol. Après aménagement, c'est en fonction des assolements que s'est faite, notamment dans le périmètre du Gharb, la répartition des parts. Cela a abouti à un morcellement extrême des parcelles (souvent inférieures à 0,3 ha) et la dispersion des parcelles d'un même attributaire entre plusieurs soles voire plusieurs blocs.

La "rationalité" du modèle initial s'en est trouvé fortement contrariée.

b. Les grandes exploitations mécanisées

Elles existaient avant les aménagements, elles sont

renforcées ensuite dans certains grands périmètres (Gharb, Tadda) par l'acquisition de terres de colonisation plus que par l'accaparement des petites propriétés (SOUDHO 1984). Leur mode de fonctionnement présente un certain nombre de caractéristiques communes :

- utilisation dans un premier temps d'une abondante main d'oeuvre saisonnière,

- développement de la mécanisation devant le renchérissement de la main d'oeuvre et sa rareté à certaines époques (moissons),

- système de culture relativement spéculatif et de ce fait s'adaptant aux fluctuations du marché et à l'évolution de la rentabilité des cultures en fonction de la structure des prix agricoles.

Comment ces caractéristiques influent-elles sur l'utilisation de "l'outil" de production que constitue l'aménagement hydro-agricole mis en place dans les grands périmètres ?

La trame B qui fondamantalement se caractérise par une disposition du parcellaire perpendiculairement aux soles d'irrigation perd une partie de son sens car la taille de ces exploitations dépasse généralement celle d'un bloc (20 à 40 ha).

Lors du remembrement elles sont donc placées sur plusieurs blocs, mais la disposition des cultures à l'intérieur des blocs doit se faire de façon à respecter l'assolement prévu pour chaque bloc, assolement qui, suivant la nature du sol, peut être différent d'un bloc à l'autre.

En fait, bien souvent on note une concentration de la même culture sur un seul bloc. L'assolement au lieu d'être pratiqué à l'intérieur du bloc l'est entre plusieurs blocs.

Ceci n'aurait guère d'inconvénient si les modules de pointe et le calibrage du réseau n'avaient été calculés pour un assortiment de cultures n'ayant pas leurs besoins de pointe en même temps. Il en résulte des problèmes de distribution d'eau qui contrarient le bon fonctionnement du réseau et créent des problèmes de concurrence entre exploitations.

Mais là où le fonctionnement de ces exploitations entre le plus en contradictions avec le modèle d'aménagement, c'est au niveau de la conduite des cultures qui est très largement mécanisée.

Nous avons vu que ce modèle, du fait du cloisonnement des soles par des arroseurs surélevés et de la continuité qui doit exister dans la circulation de l'eau de l'arroseur à la colature, n'a pas été conçu pour permettre l'utilisation du tracteur en cours de culture.

Pour pallier cet inconvénient, que font les agriculteurs qui tiennent à mécaniser leurs façons d'entretien ?

- Soit ils sèment dans le sens de la longueur de la sole (300 à 500 m) ce qui les oblige à l'irriguer suivant un système voisin de la "robta" (pour les cultures en billons) avec "seguias" d'alimentation perpendiculaires à l'arroseur et raies d'irrigation parallèles à celui-ci. On se trouve alors dans la situation paradoxale où l'irrigation des cultures se fait perpendiculairement au sens prévu dans l'aménagement.

- Soit ils optent pour une façon plus radicale en arasant les canaux quaternaires surélevés et en les remplaçant par des séguias d'alimentation au niveau du sol qui peuvent ainsi être franchies par les tracteurs. Cette solution est particulièrement tentante quand plusieurs soles d'un même bloc sont consacrées à une même culture.

Enfin, le poids social de ces exploitations, leur caractère spéculatif les amènent à prendre une assez grande liberté avec le plan d'assolement prévu pour les blocs qu'elles occupent. Ainsi, il n'est pas rare de voir ces exploitations abandonner des cultures comme le cotonnier, gros consommateur de main d'oeuvre et dont la rentabilité est incertaine dans certain périmètres (Doukkala - Gharb).

Indépendamment du jugement que l'on peut porter sur ces pratiques, on ne peut que constater une assez grande inadéquation entre le modèle d'aménagement et les modalités de fonctionnement de ces exploitations.

CONCLUSION

Après un certain nombre d'années de fonctionnement il apparait que le "modèle" d'aménagement conçu par l'ONI et qui a été appliqué dans la majeure partie des grands périmètres marocains pose des problèmes de deux ordres.

Les premiers relèvent surtout de la mauvaise utilisation de ce modèle par suite d'une dégradation de certains de ces éléments (nivellement, réseaux, piste...). Ces problèmes qui hypothèquent le bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif peuvent cependant trouver des solutions par une maintenance mieux organisée des aménagements et une formation des agriculteurs afin qu'ils participent plus activement à leur entretien.

Les seconds sont, de notre point de vue, nettement plus préoccupants. Ils traduisent un certain nombre de contradictions entre les conditions normales d'utilisation du modèle d'aménagement et les modalités de fonctionnement des exploitations. Conçu pour un type dominant d'exploitation, l'évolution des conditions de mise en valeur a abouti au maintien, voire au renforce-

ment des disparités initiales en matière de systèmes de production où microfundiaires coexistent avec des grandes exploitations mécanisées.

On se trouve donc placé devant l'alternative suivante :

- ou maintenir coûte que coûte le modèle initial et imposer ses conditions de fonctionnement à l'ensemble des exploitations ce qui parait une tâche bien peu réaliste vu la situation foncière des grands périmètres,

- ou tenir compte de l'évolution et de la diversification des systèmes de production et chercher à modifier le modèle initial de façon à ce qu'il devienne réellement un outil efficace pour la mise en valeur des périmètres irrigués.

Cela suppose que l'on rompe avec les habitudes acquises, avec l'idée d'une "rationalité" a priori, que l'on fasse preuve d'imagination pour **concevoir** non pas un modèle unique mais **des solutions diversifiées adaptées aux différences de conditions physiques de mobilisations des ressources hydrauliques, mais aussi et surtout aux différentes conditions sociales et économiques de leur valorisation.**

Cette remise en question du modèle initial et l'élaboration de nouveaux schémas d'aménagement ont été déjà en partie engagés à la faveur notamment du développement des cultures industrielles mécanisées telles que la canne à sucre (Gharb) ou de l'adoption de l'irrigation par aspersion (Doukkala, Haouz, Sous-massa).

Par ailleurs dans certains périmètres comme celui de la Tessaout aval et du Nfis, on s'est efforcé d'intégrer les pratiques traditionnelles d'utilisation des eaux et des terres dans les schémas d'aménagement moderne.

Enfin, nous voudrions dire en terminant que comme les journalistes qui ne parlent guère des trains qui arrivent à l'heure mais seulement de ceux qui arrivent en retard, nous avons surtout mis l'accent sur ce qui, dans l'usage qui a été fait du modèle d'aménagement initial des grands périmètres irrigués marocains, fonctionne mal ou différemment de ce qui était prévu. Nous sommes conscient que cela peut donner une image sinon inexacte du moins partielle de la réalité de ces grands périmètres. Comme en toute chose il faut relativiser.

Par comparaison avec ce que l'on peut voir ailleurs, les grands périmètres irrigués marocains, si on les juge par la maitrise de l'eau, leur taux de mise en valeur, le niveau des rendements font figure de réussite.

Cette réussite, relative, car nous avons vu que de nombreuses améliorations et adaptations restent encore à faire, trouve son origine dans deux caractéristiques qui font précisément défaut là où trop souvent, les aménagements hydro-agricoles échouent, ce sont d'une part l'intérêt que portent les paysans à l'irrigation dans un pays où la terre est rare et la pluie capricieuse, d'autre part l'expérience professionnelle des structures d'encadrement nationales.

C'est compte tenu de ces atouts que l'on peut espérer voir se développer la conception et la mise en pratique de schémas d'aménagement hydro-agricoles mieux adaptés à la grande diversité des conditions de mise en va-leur agricole des périmètres irrigués marocains.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDERBALA N. 1971
"Quelques données élémentaires sur l'évolution des structures agraires dans la plaine du Gharb"
Revue de géographie du Maroc n° 20

- BOUDERBALA N., CHICHE J., HERZINI A., PASCON P. 1984
"La question hydraulique"
Ouvrage collectif - IAV Hassan II Rabat

- HASSOU N., ISSA K., KSSILI N., MALAH A. 1982
"Analyse critique de l'application de l'assolement dans la première tranche d'irrigation du Gharb"
Mémoire IAV Hassan II 150 p.

- JOUVE Ph.1976
"Enquête sur la conduite de l'irrigation dans deux CMV des Beni Moussa"
Le Maroc Agricole n° 85 et 86

- LAHLOU O. 1985
"La gestion des réseaux dans certains grands périmètres irrigués marocains"
Communication aux 1ères journées internationnales - Eau facteur de développement - Montpellier avril 1985.

- LAHLOU A., OULAD CHRIF B., LAHLOU O. 1981
"L'agriculture irriguée au Maroc" - Conférence à l'AIGR Rabat

- MURDOCH W. 1985
"La faim dans le monde - Surpopulation et sous-alimentation" - DUNOD - Paris

- PAPY F., ELMOURID M., AMEZIANE T. 1983
"Le fonctionnement des exploitations irriguées de la plaine des Doukkala (Maroc)"
Cahiers de la Recherche-Développement n° 3-4 p. 57-65.

- SOUDHO D. 1984
"Evolution récente des structures foncières dans le Gharb (1972-1981)"
Hommes, Terres et Eaux n° 54 - Rabat p. 133-151.

L'histoire de la maîtrise de l'eau en Egypte

Th. RUF

ORSTOM

RESUME

En Egypte, au cours des derniers siècles, les aménagements hydro-agricoles ont mis fin au système millénaire de contrôle de la crue du Nil, pour mettre en place un réseau complexe d'irrigation pérenne.

Cette étude restitue les différentes étapes de l'aménagement, en partant du système originel encore en vigueur au début du XIXème siècle : utilisation de la crue, début des cultures en contre-saison sur une grande échelle, puis généralisation de l'irrigation pérenne. La question actuelle de l'eau est décrite en s'appuyant sur l'exemple d'un village du centre du Delta.

Lorsque l'expédition française pris "possession" de l'Egypte en 1798, l'ensemble du système de contrôle de la crue n'était plus entretenu et géré centralement par le pouvoir ottoman confronté depuis déjà longtemps à de multiples conflits avec ses représentants locaux, les mamlouks. Entre cette époque troublée où les digues cédaient faute d'entretien et l'époque actuelle où l'artificialisation de la vallée du Nil a atteint un haut degré de complexité, on imagine le travail considérable de conception et d'éxécution des aménagistes. Pour bien saisir ces transformations, nous allons examiner successivement :

1. Le régime annuel du fleuve et son histoire de 1737 à 1964.

2. Les principes et l'organisation du système de contrôle de la crue.

3. Le passage à l'irrigation de contre-saison, puis à l'irrigation pérenne.

4. La gestion actuelle de l'irrigation pérenne.

1. LE REGIME ANNUEL DU FLEUVE ET SON HISTOIRE DE 1737 à 1964

Les relevés des hauteurs du fleuve aux nilomètres d'ASSOUAN et du CAIRE, empruntés à BAROIS (1887), donnent une idée du rythme interannuel de la montée des eaux (fig. 1).

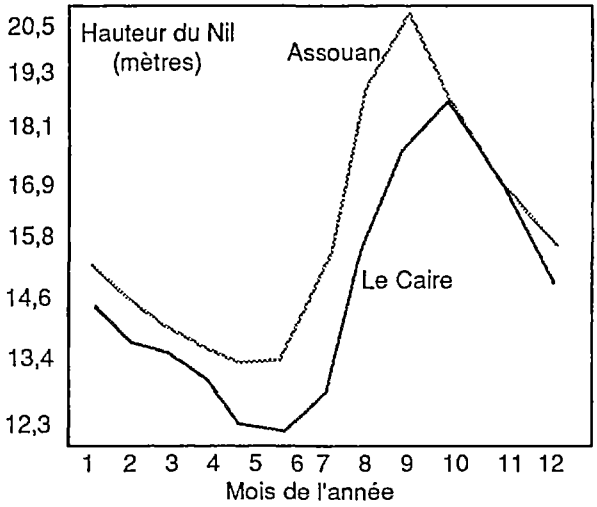


Fig. 1 - Variations des niveaux du Nil à Assouan et au Caire pour l'année 1881. Sources : BAROIS 1887

La crue du Nil débute à ASSOUAN dans le courant de juillet. L'eau monte et atteint le niveau le plus élevé en Septembre, soit environ huit mètres de plus que le niveau d'étiage. Le fleuve baisse rapidement en octobre et novembre et regagne progressivement le lit mineur

en avril-mai. Compte tenu du temps nécessaire au remplissage des bassins de Haute Egypte (système que nous allons décrire au point 2), la courbe du nilomètre du CAIRE présente le même type de variation, avec un décalage de trois semaines. Le débit du fleuve varie donc fortement et brutalement de 500 mètres cubes par seconde à l'étiage, à 8 000 mètres cubes par seconde au maximum de la crue (mesure à ASSOUAN indiquée par HURST, 1954).

Les débits annuels présentent aussi une grande variabilité. On dispose de relevés pour la période de cent cinquante ans qui précède les grands aménagements d'irrigation pérenne, c'est à dire de 1737 à 1886 (1). Ils montrent que, pour dix crues, seulement quatre étaient considérées comme "bonnes", trois étaient "fortes", deux "faibles", et une "insuffisante" (GALI, 1889). Une "bonne" crue permettait, si le système de répartition des eaux était bien entretenu dans le pays tout entier, de stocker une réserve alimentaire pour deux années. La succession de deux mauvaises crues entraîne la famine, et celle de deux bonnes crues, l'exportation du surplus.

Pour la période correspondant aux interventions majeures sur le fleuve (voir plus loin les différents barrages), différents auteurs confirment le caractère aléatoire et parfois dangereux de la crue du Nil. Ainsi, WILLCOKS (1913), suivant les crues de 1870 à 1900, en trouve trois sur dix qu'il qualifie de "bonnes", trois sur dix "trop abondantes", une sur dix "dangereuse", une sur dix "médiocre", et une sur dix "mauvaise. HURST (1954) ne voit plus, entre 1899 et 1943, que deux crues "dangereuses" et dix crues "abondantes". BESANCON (1957) signale entre 1942 et 1956 deux crues dangereuses. Tous ces qualificatifs sont subjectifs, et semblent avoir évolué au cours des temps. Nous pensons qu'ils sont à la mesure des dangers encourus par les nouveaux systèmes de culture : cultiver en été était risqué, s'il se produisait une crue dévastatrice. N'oublions pas que l'Egypte a connu en 1840 et 1841 deux crues particulièrement catastrophiques, puisqu'elles ont entraîné la destruction de huit cents villages (RIVLIN, 1962).

2. LES PRINCIPES ET L'ORGANISATION DU SYSTEME DE CONTROLE DE LA CRUE

Pour valoriser au mieux l'inondation, la vallée et le delta avaient été aménagés en chaines de bassins de réception de la crue. C'était d'ailleurs la base de l'existence de l'Etat central, aux temps pharaoniques. Au début du XIXème siècle, la "culture par limonage" (terme de BAROIS) dominait toujours. A cette époque, les cultures irriguées n'existaient que sur de rares sites du delta, à proximité des branches du Nil. Encore s'agissait-il bien souvent de cultures de berge ou de hauts de digues, faites en saison de la crue (saison dite "nili"). Au cours du XIXème siècle, les bassins ont disparu dans le delta et dans une partie de la vallée. Néanmoins, ils formaient encore le tiers de la superficie agricole vers 1900, et le cinquième vers 1960. Ils disparaissaient définitivement après la mise en service du haut barrage d'ASSOUAN.

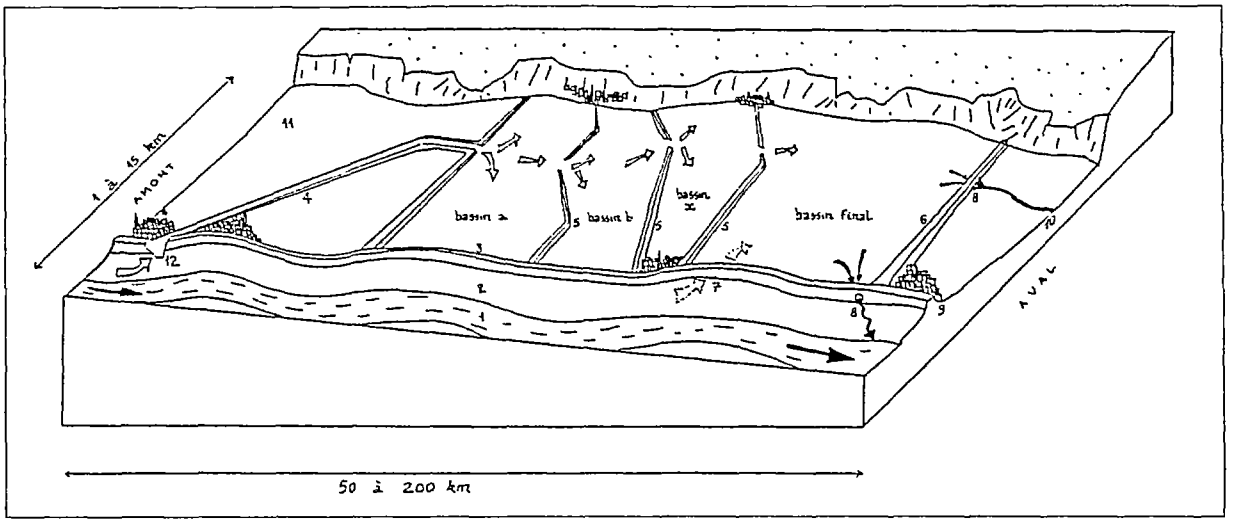
2. Organisation d'une chaine de bassins

Comme le schématise la figure 2, une chaine de bassins comprenait de cinq ou six "hods" à parfois plus de vingt. Ils étaient alimentés par un canal d'amenée, dont la prise se situait quelques kilomètres en amont, au niveau d'une chaine de bassins précédente. Chaque bassin était limité par une digue longitudinale, parallèle au Nil, et deux digues transversales plus ou moins rectilignes, allant de la digue du Nil au bord de la vallée (ou à une autre digue longitudinale). Le canal d'amenée se dirigeait vers le thalweg de la vallée située sur le versant du désert, en perdant le moins possible d'altitude, pour se trouver à un niveau supérieur à celui du premier bassin. Un ouvrage régulateur en maçonnerie, muni de poutrelles, permettait de règler l'arrivée des hautes eaux. Celles-ci étaient portées successivement d'un bassin à un autre, au travers de pertuis aménagés dans chaque digue transversale. On règlait le niveau de l'eau dans chaque hod, en manœuvrant les poutrelles d'après la hauteur de la crue et les besoins. Comme il était important que chaque bassin reçoive une quantité égale d'eau limoneuse, et que les derniers bassins de la chaine risquaient de ne recevoir qu'une eau décantée, des prises directes secondaires ont été aménagées sur le Nil. Le dernier d'une chaine de bassins avait souvent une étendue plus grande que les autres, pour servir éventuellement de réservoir aux éventuels surplus, si bien qu'il n'était pas toujours correctement alimenté. Quant aux premiers bassins, il était possible, en cas de nécessité, de les alimenter par l'eau en provenance de bassins immédiatement supérieurs, mais appartenant à une chaine de bassins différente (HURST, 1954 et BESANCON, 1957). Il y avait donc des imbrications complexes dans la circulation des hautes eaux, et des équilibres à trouver entre les différents sites, entre les différentes communautés agricoles.

La période de submersion variait de quarante à soixante dix jours, sans compter le temps de remplissage de tous les bassins, environ quarante jours, et le temps de vidange, une vingtaine de jours. C'est en ouvrant tous les pertuis que l'on vidait de l'amont vers l'aval chaque bassin, et que l'eau parvenait finalement dans le lit du fleuve par l'intermédiaire d'un "canal de fuite". Très souvent, pour accélérer la vidange, on perçait la digue longitudinale, ce qui imposait sa réfection dans l'intersaison. La fin des opérations se situait entre le 10 et le 30 octobre, selon les années.

(1) LE PERE recueillit les données de 1737 à 1800 et SCOTT MONCRIEF les obtint de 1760 à 1885.

Fig. 2 - Organisation d'une chaine de bassins



Légende

1. Lit mineur du Nil
2. Lit majeur (endigué)
3. Digue longitudinale
4. Canal d'amenée des hautes eaux (canal nili)
5. Digues transversales ordinaires
6. Digue transversale terminale de la chaine de bassins
7. Ouverture de prise directe en cas de nécessité
8. Circuit de vidange.
9. Bourrelet alluvial (zone d'établissement de villages)
10. Thalweg
11. Zone alimentée par une chaine de bassins amont
12. Prise permanente entretenue par le village voisin (qui n'en profite pas directement)

N.B. : Le lit du fleuve varie de 500 à 2000 mètres de large. Le niveau des basses eaux varie de 5 à 7 mètres en dessous du niveau du sol de la vallée, de 4 à 5 mètres dans le sud du delta, mais n'est que d'un mètre dans le nord du delta. Les hautes eaux sont généralement endiguées à un mètre au dessus du sol. La pente générale de la vallée varie de 65 à 75 mm par kilomètre mais elle est plus faible dans le delta : 42 mm.

Dessin Th. RUF (1983) d'après les indications de BAROIS (1887) GALI(1889) HURST (1954) et BESANCON (1957).

Fig. 3 - Tableau des incidents possibles au cours de la crue du Nil (d'après les indicat. de GALI, 1889)

Conditions de crue	Effets	Remèdes
crue en avance	destruction de cultures d'été cultivée avec irrigation à partir d'un puit, dans les zones basses	report de l'ouverture du canal d'amenée le plus tard possible.
crue en retard	retard des semis, risque de dégats sur les cultures lorsque le khamsin souffle (vent sec et chaud du sud) risque de retrait du grain pour le blé	pas de solution
crue trop forte	digues menacées	mobilisation des hommes par la corvée pour renforcer les digues
crue trop faible	terres trop hautes non cultivées submersion trop rapide ou manque d'épaisseur à la lame d'eau	percement de la digue longitudinale
crue trop longue	difficultés de vidange des bassins, retard des semis	obstruction du canal d'amenée pour permettre la vidange

La figure 3 rappelle tous les incidents auxquels sont exposés les agriculteurs intéressés par la gestion de la chaine des bassins. Il n'y avait pas que le danger d'un débit trop faible ou trop violent qui comptait. La date de l'apparition de la crue n'était pas toujours favorable, et la durée de la phase d'inondation proprement dite, pouvait être trop courte ou trop longue. Bien sûr, tout incident supposait non seulement un remède immédiat, plus ou moins efficace, mais aussi une remise en état indispensable à la réussite de la campagne agricole suivante. L'ensemble des travaux d'entretien apparaissait à BAROIS comme "considérable" : les remblaiements, les consolidations de berges, de digues, représentaient selon lui un déplacement de 25 mètres cubes de terre sèche par hectare et par an, ce qui correspondait d'après nos calculs à une mobilisation d'une cinquantaine de journées de travail par actif agricole.

2. La submersion et les cultures

Dans les bassins, l'inondation s'effectuait dans de bonnes conditions, si le séjour de l'eau atteignait soixante jours, et si la lame d'eau dépassait un mètre et quarante centimètres (autrement dit, si chaque hectare était couvert de 14 000 mètres cubes). Dans ce cas, on cultivait en alternance du blé et des fèves, lentilles, et plus rarement du lin ou du trèfle d'Alexandrie (bersim). Dans les zones mal couvertes par la lame d'eau, comme au pied du versant désertique, ou sur le bord des digues, on ensemençait des plantes peu exigeantes en eau, ou plus résistantes à l'assèchement rapide du sol, comme l'orge ou les lentilles. Ces plantes étaient d'ailleurs préférées dans les bassins qui, certaines années, ne recevaient pas les quantités nécessaires. A l'exception des hauts de digues, où l'on pouvait tenter, en saison nili, une deuxième culture (maïs ou sorgho), on ne pouvait pas envisager d'autre culture. C'était donc un système de culture presque entièrement tourné vers la production de céréales et dont le caractère extensif est en partie lié aux risques inhérents aux phénomènes de crue et de décrue.

3. Perfectionnement technique des bassins à la fin du XIXème siècle

Les travaux, entrepris sous l'impulsion britannique, portèrent sur quatre fronts :

a) Epaississement, consolidation, surélévation des 2 700 kilomètres de digues du Nil.

b) Réduction de la surface unitaire des bassins.

La pente générale de la vallée imposait en réalité d'admettre une quantité d'eau très importante pour que la surface du bassin soit entièrement couverte. Ainsi, l'épaisseur de la lame d'eau pouvait être considérable, au niveau de la digue transversale avale. Celle-ci pouvait céder sous la pression. En divisant le bassin en deux dans les sens transversal, on économise une certaine quantité d'eau, et on diminue la taille des digues, qui supportent moins de pression (fig. 4).

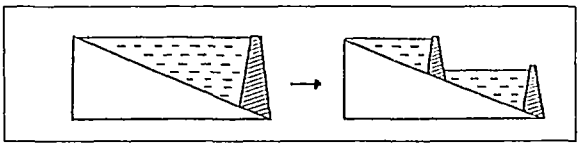


Fig. 4 - Perfectionnement du système d'épandage de la crue au XIXème siècle

c) Nouvel équipement des canaux d'amenée, munis de régulateurs en maçonnerie à vannes règlables, qui permettent de mesurer le volume d'eau distribué, et donc de mieux gérer centralement les dotations.

d) Construction de barrages sur le Nil.

En constatant que le remplissage des bassins restait très irrégulier selon les années, et très imparfait lorsque la crue était faible, ou tardive, les britanniques décident la construction de barrages d'élévation du plan d'eau. Leur fonction était de relever le niveau des eaux de 2,5 à 4 mètres, afin de faciliter leur admission dans les chaines de bassins, quelque soit la force de la crue. Trois barrages ont été construits dans la vallée entre 1898 et 1930 : ASSIOUT, ESNAH, NAG HAMMADI (voir fig. 8). Ces équipements furent par la suite modifiés pour l'irrigation pérenne (BESANCON, 1957).

3. LE PASSAGE A L'IRRIGATION DE CONTRE SAISON, PUIS A L'IRRIGATION PERENNE

1. Premiers aménagements hydrauliques du delta au XIXème siècle

Jusqu'en 1821, les paysans ne pratiquaient pas l'irrigation sur des cultures de plein champ, sauf ceux d'une douzaine de villages situés dans le nord du delta, le long des branches du Nil (RIVLIN, 1962). Partout ailleurs, ces techniques étaient réservées aux jardins luxuriants des hauts personnages. Avec l'avènement du coton, la première transformation du delta fut entreprise. Ce qui le distinguait de la vallée, c'était que les chaines de bassins étaient étroitement imbriquées, et que de multiples canaux "nili" pouvaient étaler la crue sur une très grande surface. Une partie d'entre eux fut surcreusée pour recevoir l'eau au moment de l'étiage du fleuve. On les désigna alors par "sefi" (estival) (fig. 5)

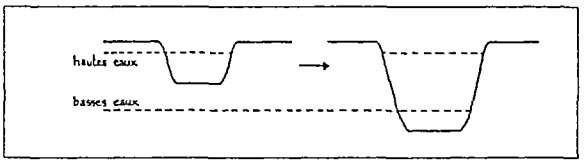


Fig. 5 - Surcreusement des canaux nili au XIXème siècle

Le profil longitudinal des canaux nili fut modifié ; la pente était plus douce encore que celle du fleuve (de l'ordre de 70 millimètres par kilomètres), si bien qu'à une certaine distance du Nil, le niveau des basses eaux n'était plus qu'à trois ou quatre mètres en dessous du sol, et non sept ou huit mètres. La figure 6 présente le principe de cette intervention. A partir du point A du schéma, il était fréquent de diviser le canal en plusieurs biefs, par l'intermédiaire d'ouvrages régulateurs. Ainsi parvenait-on à rapprocher le niveau de l'eau du sol, mais, une fois proche du champ, fallait-il encore l'élever de deux à quatre mètres à l'aide d'instruments que nous allons décrire plus loin (paragraphe 4.2). Ces contraintes hydrauliques sont importantes puisque dans le delta, l'irrigation n'est pas possible sans passer par l'exhaure.

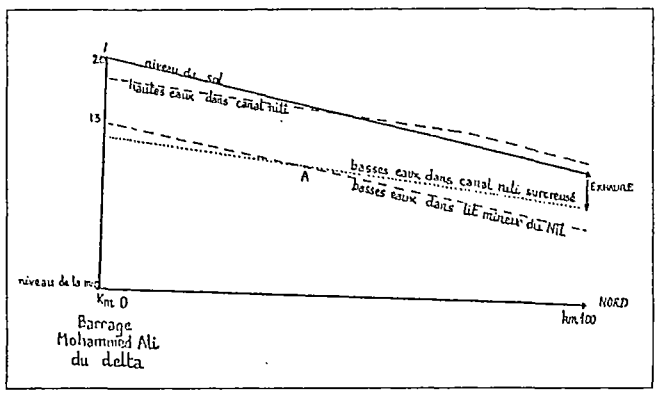
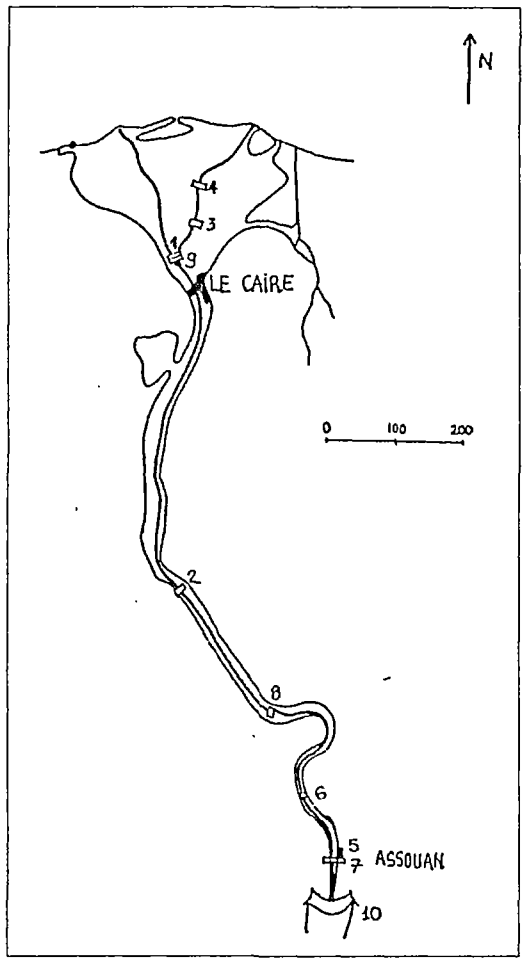


Fig. 6 - Effet du surcreusement des canaux nili sur l'écoulement des basses eaux dans le delta (profils longitudinaux)

2. Etablissement des premiers barrages régulateurs

L'intérêt de l'Etat et des grands concessionnaires de domaines fonciers, était d'accroître les dotations en eau pendant l'étiage du Nil, et de faciliter les conditions d'irrigation. L'idée centrale, formulée vers 1840, était d'élever le plan d'eau du Nil à l'amont du delta, par un pont-barrage. Etudié dans les années 1850 le projet, appelé barrage MOHAMMED ALI fut réalisé entre 1860 et 1880, à l'endroit où le Nil se sépare en deux branches, une trentaine de kilomètres en aval du CAIRE. Malheureusement, sa mise en eau fut catastrophique. Après une élévation du plan d'eau d'un mètre, des infiltrations provoquèrent des fissures. On ne pouvait donc pas fermer toutes les vannes à l'étiage. Experts et entreprises se relayèrent pour le consolider, sans succès (1).

(1)Pour pallier aux insuffisances de ce barrage, on établit en 1902 les barrages de ZIFTA et de BENHA sur la branche de Damiette, ce qui permit de relever le plan d'eau d'un peu moins de quatre mètres (BESANCON, 1957). La figure 8 montre l'emplacement de tous les barrages construits entre 1860 et 1970.

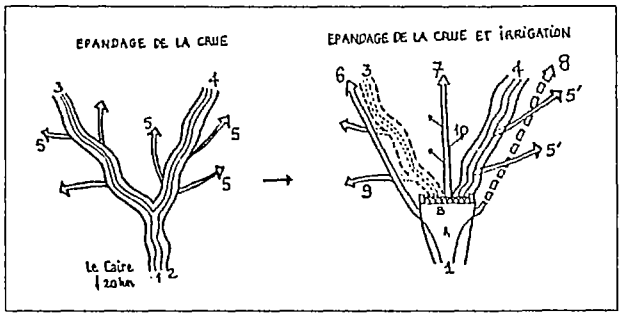


La numérotation correspond à l'ordre chronologique.

1. Premier barrage d'élévation du plan d'eau : Saïde ou Mohammed Ali 1843-1890
2. Assiout 1898-1902
3. Benha 1901-1902 — construits pour pallier
4. Zifta 1902 — aux insuffisances de Saïda
5. Premier barrage réservoir d'Assouan 1898-1902
6. Barrage d'élévation du plan d'eau d'Esna 1906-1909
7. Surélévation du barrage réservoir d'Assouan
8. Barrage d'élévation du plan d'eau de Nag-Hammadi 1928-1930
9. Deuxième barrage de Saïda - Mohammed Ali fonctionnant correctement 1939
10. Haut barrage d'Assouan stockant le débit annuel du Nil 1969-1970

Fig. 8 - Carte des barrages

L'objectif d'élever le niveau des basses eaux de quatre mètres ne fut atteint qu'en 1939, avec la mise en service d'un deuxième barrage, établi quelques centaines de mètres en aval. A partir du barrage, furent creusés les grands canaux principaux du delta, appelés "raya", destinés à répartir le débit disponible à l'étiage entre les différentes régions. Les anciens canaux nili, surcreusés et devenus sefi, dont les prises étaient situées sur les branches de Rosette et de Damiette, furent alors raccordés au rayah de leur région (fig. 7)



1. Lit mineur du Nil
2. Lit majeur endigué
3. Branche de Rosette
4. Branche de Damiette
5. Canaux nili
5'. Canaux nili surcreusés
A. Plan d'eau du barrage B
6. Grand canal principal (Raya) de Beheira
7. Raya Menoufiya
8. Futur Raya Tawfickiya (non encore établi en 1885)
9 Canaux nili surcreusés et alimentés directement par un canal principal
10. Nouveaux canaux d'irrigation

Fig. 7 - L'aménagement du delta à partir du barrage vers 1885

3. Imperfections et limites des aménagements hydrauliques du XIXème siècle

BAROIS expliquait dès 1887 qu'il y avait quelque "irrationalité" au système d'irrigation. Il invoquait cinq raisons :

a) Les grands travaux n'avaient pas été raisonnés ; ils furent appliqués immédiatement, grâce à l'armée de corvéables, mais non terminés, sans que les opérations de détail aient été achevées.

b) Les études furent mauvaises et des réalisations inutiles ou trop considérables.

c) L'action des grands propriétaires, qui détournaient l'eau à leur profit, a créé une pagaille dans la distribution.

d) La faible expérience et le manque d'initiatives des ingénieurs égyptiens du service des irrigations ont nuit à la bonne marche du système.

e) Les insuffisances et l'irrégularité des ressources budgétaires affectées à l'irrigation ont eu pour conséquence le mauvais entretien des ouvrages.

Nous découvrons ici tous les maux habituels des périmètres irrigués modernes dans le tiers monde. Fort de ce constat sans appel, BAROIS proposait un plan de répartition des eaux dans les canaux, tel que l'irrigation puisse se faire sans le recours de machines élévatoires. Il s'agissait de construire des ouvrages régulateurs de type "pont-barrage" et d'adopter un tour d'eau dans les biefs ainsi créés. En réalité, l'idée de se passer d'exhaure ne pouvait pas être appliquée, dans la mesure où le barrage Mohammed Ali ne fonctionnait pas comme il avait été prévu. Seule une rotation des disponibilités fut appliquée par groupe de trois biefs, afin de faciliter l'exhaure, et de pouvoir cultiver du coton à partir de tout point d'un canal muni d'une sakkia ou de tout autre instrument de pompage.

4. L'objectif de l'Etat au XXème siècle : augmenter le débit d'étiage à l'aide des barrages réservoirs

Pendant la période d'étiage, du mois de février au mois d'août, le manque d'eau limitait considérablement l'extension des cultures irriguées. Prenons la situation décrite vers 1885 par GALI (1889) : on pouvait compter dans le delta sur un maximum de 250 mètres cubes par seconde. Dans la mesure où la culture irriguée exige, de mai à août, un apport d'eau que nous évaluons à un litre par seconde et par hectare, on ne pouvait pas cultiver à cette époque plus de 250 000 hectares, soit 600 000 feddans, c'est à dire le tiers de la superficie agricole du moment (dans le delta). Tout au long du XXème siècle, on va s'employer à repousser cette limite, c'est à dire accroître le débit minimum du fleuve.

Entre 1898 et 1902, le premier barrage-réservoir fut établi à Assouan, sur le site de la sixième cataracte. Il retenait un milliard de mètres cubes d'eau, soit un peu plus d'un pour cent du débit annuel. On ne fermait les vannes qu'à la fin de la crue, lorsque les eaux redevenaient claires ; on les réouvrait en mars. Cet apport autorisa une sensible progression des superficies "sefi". Mais la limite était déjà atteinte en 1907, et l'on réhaussa le barrage, deux fois (1907-1912 et 1929-1934) afin de porter la retenue à cinq milliards de mètres cubes. En 1937, le gouvernement égyptien fit construire sur le Nil Blanc, en amont de Khartoum, un barrage destiné à stocker trois milliards de mètres cubes pendant que le Nil Bleu produisait la crue, et à libérer ce stock à partir de février. En fait, l'Egypte bénéficiait ainsi à ASSOUAN de deux milliards de mètres cubes supplémentaires, ce qui portait la capacité de retenue à environ neuf pour cent du débit annuel du Nil. Grâce à ces corrections successives du régime du fleuve, on pouvait cultiver dans les années 1950-1955 environ deux millions et trois cent milles feddans sur l'ensemble de l'Egypte, soit un million de feddans de plus qu'en 1885. Cependant, la limite d'utilisation était encore atteinte, et se posait le problème de savoir comment la reculer durablement.

Les premières études de construction d'un barrage, ou de plusieurs barrages, capables de retenir le débit annuel du Nil, furent lancées en 1945. Il s'agissait de trouver les sites favorables, et d'imaginer la gestion

d'un tel projet. On opta pour la réalisation d'un seul barrage à ASSOUAN, redoutant dans l'autre solution des barrages multiples, les difficultés de gestion des différents lâchers, et le risque de perdre le contrôle de ces barrages lointains (BENEDICK, 1979).

Le financement du projet fit problème et, après le refus de la Banque Mondiale, la nationalisation du Canal de Suez, et l'épisode qui s'en suivit, ce sont les soviétiques qui prirent en charge l'essentiel de l'investissement. Les travaux débutèrent en 1960 et s'échelonnèrent sur douze années. Mais dès 1964, une page plusieurs fois millénaire était tournée : c'était la dernière crue du Nil qui se produisait en aval d'ASSOUAN (1).

On avait assigné au haut barrage d'ASSOUAN plusieurs tâches :

a) Maîtriser le cours du Nil, le régulariser, dans le but de convertir les derniers bassins de décrue à l'irrigation pérenne et de généraliser la double culture annuelle.

b) Mettre à disposition une partie de l'eau pour l'extension de la superficie cultivée, avec la mise en valeur des bordures désertiques de la vallée et du delta.

c) Devenir une des principales sources d'énergie, utilisée à des fins industrielles, et pour l'électrification des campagnes.

Le gouvernement nassérien considérait que cet investissement était la condition sine qua non du développement, misant sur une forte croissance de la production industrielle et agricole, avec un taux supérieur à celui de l'augmentation de la population. Il est certain qu'il y avait, derrière ce choix, une sorte de pari. Il est sûr aussi que ce pari n'est pas gagné. Peut-on l'imputer à la seule réalisation du barrage et à ses conséquences écologiques ? Certes il est presque d'usage de critiquer vivement ce barrage, comme d'ailleurs beaucoup de barrages réalisés dans le monde sous-développé. On utilise toutes sortes d'arguments, dont certains ne relèvent pas de la science et de l'observation. Pour ce qui concerne le barrage d'ASSOUAN, nous nous tiendrons à constater qu'il vient achever toute une période d'aménagement de la vallée et du delta. Il n'est pas plaqué sur une "formation agraire" qui ne connaitrait pas les techniques et les pratiques de l'irrigation. Bien au contraire, il apporte la sécurité d'un apport régulier à une société paysanne qui souffrait des limites et des risques de l'ancien système, où l'on cultivait en irrigué, tout en craignant le manque d'eau ou au contraire la dévastation d'une crue violente.

(1) Les nubiens, dont les terres avaient été en partie noyées avec le premier barrage, en 1902, s'étaient déjà deux fois déplacés du bord de la retenue en 1912 et 1934, lors des exhaussements. Cette fois, leur région disparait complètement. Soixante dix mille personnes se déplacent définitivement, vers une zone désertique appelée "nouvelle nubie"... ou vers le CAIRE.

5. La maintenance des aménagements hydrauliques

La création, la gestion et la maintenance des aménagements du Nil relèvent de décisions centrales de l'administration. Cela constitue la justification du prélèvement fiscal sur les communautés paysannes, l'Etat en "restituant" une partie pour assurer l'entretien des ouvrages.

Au XIXème siècle, comme aux siècles précédents, la corvée est toujours la forme la plus courante de la réalisation des grands travaux. Par exemple, le canal de Mahmoudiah fut creusé en 1818-1819 par trois cent mille paysans (RIVLIN, 1962). Mais après 1860, de plus en plus de voix s'élevaient contre cette pratique "féodale". Ferdinand de LESSEPS s'en servait alors pour creuser le canal de Suez. On lui interdit d'y recourir, si bien que le canal fut achevé grâce à des excavatrices à vapeur. Dans les zones agricoles, la réquisition devenait de plus en plus difficile. En 1848, le recensement de la population indique que six cent trente quatre mille hommes sont corvéables. En 1882, n'en sont recensés, en vue de la corvée, que trois cent soixante seize mille (BAROIS, 1887). Sous MOHAMMED ALI, c'est le quart de la population qui était réquisitionné pendant quarante cinq jours ; sous TAWFICK, ce n'est plus que le huitième... mais les corvéables travaillent deux fois plus longtemps. BAROIS se plaignait de l'arbitraire qui règnait : il constatait que les gros propriétaires se dispensaient d'envoyer leurs ouvriers, alors que c'étaient eux qui bénéficiaient le plus des travaux d'entretien du système d'irrigation.

Vers 1885, dans le markaz de KAFR EL CHEIKH, la superficie agricole est de 60 000 hectares. BAROIS précise que 22 000 hectares ne contribuent pas à la corvée, que 22 000 autres y échappent car leur propriétaire paye le "rachat de la corvée" ; les travaux reposent donc sur 16 000 hectares, autrement dit 3 500 personnes, qui fournissent 800 hommes pendant six mois ! La province de BEHEIRA, qui s'étend sur 196 000 hectares, n'a que 3 000 hommes soumis à la corvée. Cette province était caractéristique par le grand nombre de vastes propriétés d'égyptiens, de bédouins, et même d'européens.

Il y avait aussi de fortes résistances paysannes, surtout lorsque les travaux étaient difficiles ou ne les concernaient pas.. Ainsi, l'entretien des grands canaux, à proximité de leurs prises, étaient particulièrement durs, car c'est là que le limon se déposait le plus. Or, on demandait aux villageois voisins de curer ces canaux, alors qu'ils n'en étaient pas dépendants, et que eux, ne disposaient pas de tels aménagements. Dans certains cas, on envoyait le contingent de corvéables dans d'autres provinces, là où ils manquaient de travailleurs, comme la province de BEHEIRA (ouest du delta).

En 1885, la corvée devenait d'autant plus insuffisante que beaucoup rachetaient le droit d'exemption, si bien qu'une partie des travaux était assurée par des entreprises. Finalement, une loi fixe la répartiton des travaux de maintenance entre les différents agents, Etat, paysans, et grands propriétaires, comme le précise la figure 9.

Agents	Travaux leur incombant selon la loi
Etat dépenses inscrites budget	Construction, entretien et gestion des ouvrages d'art intéressant une ou plusieurs provinces, établies sur le Nil et ses branches, sur les digues et canaux principaux.
	Curage des trois principaux canaux au Ibrahimiah, Ismaïliah, et Mahmoudhiah.
	Fourniture et transport des matériaux nécessaires à la consolidation des ouvrages (pierre, terre, bois, fer, ...).
	Terrassement, remblais, curage à la main de tous les canaux
Paysans	Gardiennage des digues et des ouvrages pendant la crue
	Travaux d'entretien des ouvrages intéressant un village de leurs domaines ou une propriété particulière.
Grands propriétaires	Contrôle des petits ouvrages locaux.

Fig. 9 - Tableau de la répartition des tâches de maintenance du système d'irrigation après 1885. Sources : BAROIS (1887)

La corvée n'est plus décidée par l'Etat, mais par le conseil de village, composé de notables et de fonctionnaires, qui examine chaque année le rapport des services d'irrigation et décide de la levée, du nombre de jours de travail et du nombre d'hommes corvéables.

4. LA GESTION ACTUELLE DE L'IRRIGATION PERENNE

1. La distribution des eaux dans les canaux

En Haute Egypte, les grands canaux d'irrigation ont leur prise en amont des barrages-régulateurs. L'ingénieur du barrage règle l'ouverture des ouvrages de prise, en fonction des indications du plan national d'irrigation. La pente générale du canal est plus faible que celle de la vallée, si bien que la différence de niveau entre le fleuve et le sol, importante au niveau de la prise, diminue progressivement, jusqu'à s'inverser dans certains cas. On peut alors irriguer sans instrument élévatoire, mais l'expérience l'a montré, cette situation est dangereuse, car beaucoup d'eau est perdue et vient accentuer la remontée de la nappe phréatique. En fait, le canal principal comporte des ouvrages régulateurs, d'où partent des canaux secondaires, qui sont alternativement alimentés. Les canaux secondaires sont aussi équipés d'ouvrages régulateurs, qui répartissent l'eau dans des canaux tertiaires (ou distributeurs), lesquels servent à l'irrigation des terres d'un ou plusieurs villages, 500 à 5 000 feddans. Ces trois types de canaux constituent le réseau public, créé et entretenu par l'Etat.

En Basse Egypte, mais aussi dans certaines zones de la vallée, la proximité de la nappe phréatique interdit la pratique de l'irrigation par gravité. Cela étant, nous avons vu que des impératifs hydrauliques et techniques s'étaient opposés à ce type d'irrigation, et qu'il fallait recourir aux machines élévatoires.

L'étude du site de MIT L 'AMIL, dans le markaz d'A-GA (fig. 10).

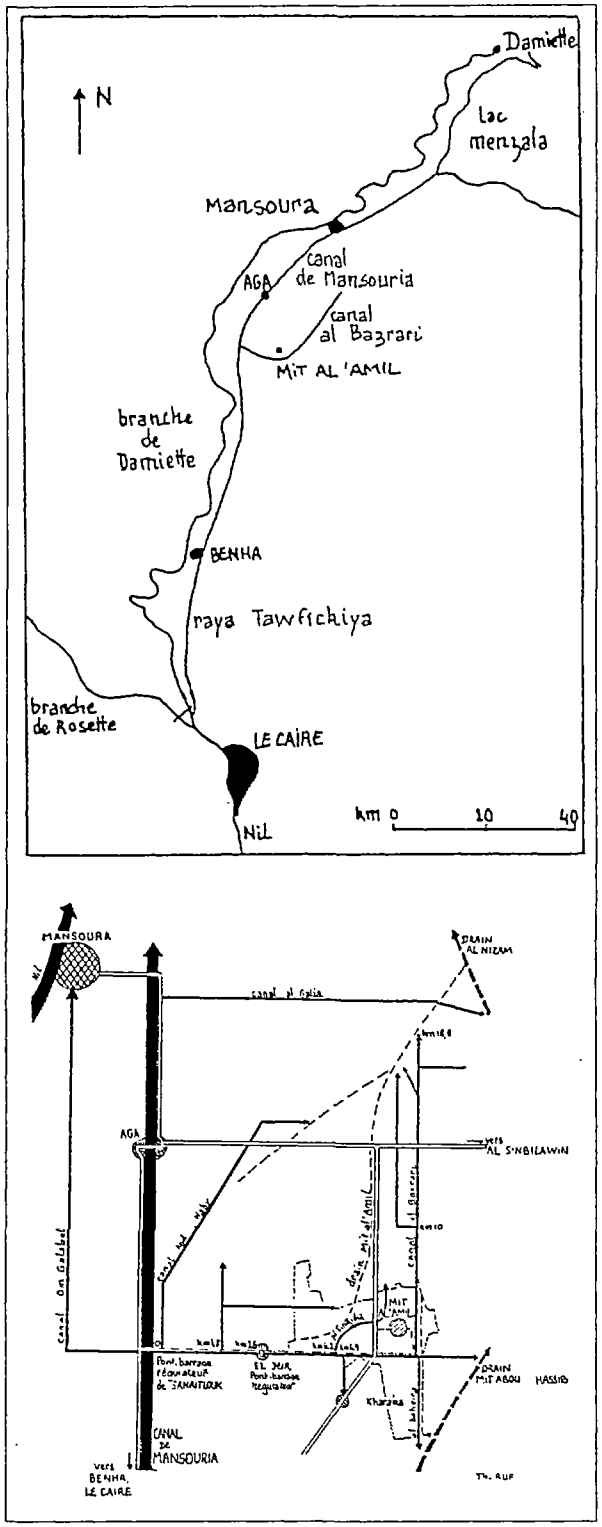
Situé au centre-nord-est du delta, MIT AL 'AMIL est un village de quinze milles habitants, dont le zimam approche les trois mille feddans. La zone étudiée reçoit l'eau par l'intermédiaire du canal "Al Bazrari", qui a sa prise sur le canal principal "Al Mansouriah", juste en amont de l'ouvrage régulateur de "Sanaitlouk". Ce grand canal est dans la prolongation du rayah "Tawfickyah" issu du barrage MOHAMMED ALI. Selon le service des irrigations du markaz d'A-GA, le canal "Al Bazrari" a été creusé à la fin du XIXème siècle, sous l'impulsion britannique, pour permettre l'extension de la culture cotonnière dans cette zone. Pendant les trois mois de crue, de septembre à novembre (1), le canal était rempli au maximum, et l'on irrigait par gravité. Pendant les neuf autres mois de l'année, le service des irrigations imposait un système très strict : le canal ne recevait de l'eau qu'une fois tous les quarante jours, et s'assèchait au fur et à mesure des prélèvements et de l'évaporation. Au cours du XXème siècle, la dotation a augmenté, notamment suite aux travaux de perfectionnement du canal : en 1932, le service des irrigations corrige le tracé en lignes brisées, et en 1969, le ministère des irrigations fait construire des ponts-régulateurs. La dotation suit alors le modèle général (voir plus loin).

2. La rotation des dotations

Avant la mise en service du haut barrage d'ASSOUAN, le stock d'eau disponible pour l'irrigation de contre-saison était insuffisant pour remplir en permanence tout le réseau de canaux. Les britanniques avaient institué dès 1885 une rotation entre différents secteurs d'irrigation. Tour à tour, les canaux tertiaires

(1) La période de crue était décalée dans le delta, par rapport à la vallée. Dans une large mesure, elle se produisait dès que l'on vidait les bassins de Haute Egypte.

Fig. 10 - Site de MIT AL'AMIL



(les distributeurs de villages), étaient coupés. Dans les zones où l'on voulait que le coton soit fortement cultivé, on détermina chaque fois trois groupes de distributeurs, servant chacun une superficie équivalente. Les règles étaient alors les suivantes : en période de crue, on devait essayer sur l'ensemble du pays de laisser les vannes de chaque groupe cinq jours ouvertes, suivis de cinq jours fermées. En période d'étiage, la règle générale était de les laisser six jours ouvertes et douze jours fermées (BAROIS, 1887). Mais il y avait des exceptions, comme nous l'avons vu à MIT AL 'AMIL où la dotation était limitée, ou comme dans les zones rizicoles du nord du delta, encore rares à la fin du XIXème siècle : là, le rythme était plus soutenu, quatre jours en eau pour un cycle de douze jours et non dix-huit.

Aujourd'hui, ce système est toujours en place, mais les cycles de douze ou de dix huit jours sont appliqués tout le long de l'année, selon les régions. Seule une période de l'année, en général janvier, échappe à cette règle : c'est la période du "gaffaf", où l'on procède au curage des canaux.

Tout se passe donc comme si l'on "concentrait" le débit total disponible sur un tiers du réseau. Cela permet de disposer de niveaux élevés lorsque les distributeurs reçoivent l'eau, et facilite donc l'exhaure jusqu'aux champs. Mais c'est d'une grande rigidité. Les plantes cultivées passent constamment d'un milieu assèché à un milieu saturé. Par crainte de stress hydrique, des paysans n'hésitent pas à irriguer deux fois pendant la période en eau (EWUP, 1979).

Sur le site de MIT AL 'AMIL, la distribution a évolué après la mise en service du deuxième barrage MOHAMMED ALI du delta en 1939 : le cycle de dix huit jours fut appliqué. Jusqu'en 1964, la riziculture était impossible. Avec le haut barrage d'ASSOUAN, le service des irrigations put fournir un rythme très soutenu de cinq jours en eau dans un cycle de dix jours. Ceci correspond à l'extension de la zone rizicole du delta, définie par la politique agricole nasserienne. Le canal "Al Bazrari" reçoit aujourd'hui en tête un débit de trois mètres cubes et demi par seconde, pour une superficie cultivée totale de 13 800 feddans. Dix égadiers assurent la gestion et l'entretien de la partie publique de ce réseau, ouvrant et fermant les vannes des biefs et des distributeurs.

3. L'irrigation à la parcelle

Du distributeur appartenant au réseau public partent des petits canaux, appelés "meska", qui intéressent chacun une dizaine ou une vingtaine de feddans. En général, la meska appartient à un seul propriétaire. Par contre, l'instrument élévatoire peut appartenir à l'ensemble des utilisateurs. Des rigoles d'arrosage sont réparties de chaque côté, et forment la limite des champs. Ceux-ci sont régulièrement nivelés grâce au raclage des buttes effectué avec une "kassabiah", sorte de caisse en bois tractée par des animaux, dont l'arête tranche le sol. La partie de terre ramassée est ensuite épendue dans les zones basses. Le nivelage est complété par le passage d'une lourde poutre en bois sur la parcelle préalablement submergée. Cette opération est plus délicate qu'il n'en paraît, et sa réussite, ou son échec, ont des conséquences agronomiques précises : l'alimentation hydrique homogène et régulière du couvert végétal.

Les parcelles peuvent être préparées de deux manières :

a) Elles sont divisées en petits bassins de quelques dizaines de mètres carrés, limités par des diguettes. On irrigue alors la parcelle en submergeant chaque petit bassin de proche en proche. C'est en réalité, appliqué à une parcelle de quelques ares, le principe des chaines de bassins de l'ancien système de décrue. Cette technique est employée pour le blé, ou pour le bersim (trèfle d'Alexandrie).

b) Elles sont préparées en réalisant des billons, entre lesquels l'eau circule lentement. C'est la méthode choisie pour les plantes sarclées, comme le maïs et le coton.

4. Les instruments élévatoires

Quatre familles d'instruments sont aujourd'hui en usage : le chadouf, la vis d'Archimède, différentes formes de norias mûes par des animaux, appelées "sakkia", et enfin les divers systèmes de pompes motorisées. On peut aussi les regrouper selon leurs sources d'énergie.

- Les instruments manuels

Le chadouf est un outil chargé de symbole, puisqu'il est censé représenter le génie agricole de l'Ancienne Egypte. Il servait effectivement à l'arrosage des jardins des nobles du Moyen et du Nouvel Empire, comme le montrent les fresques de leurs tombes. Il s'agissait d'un

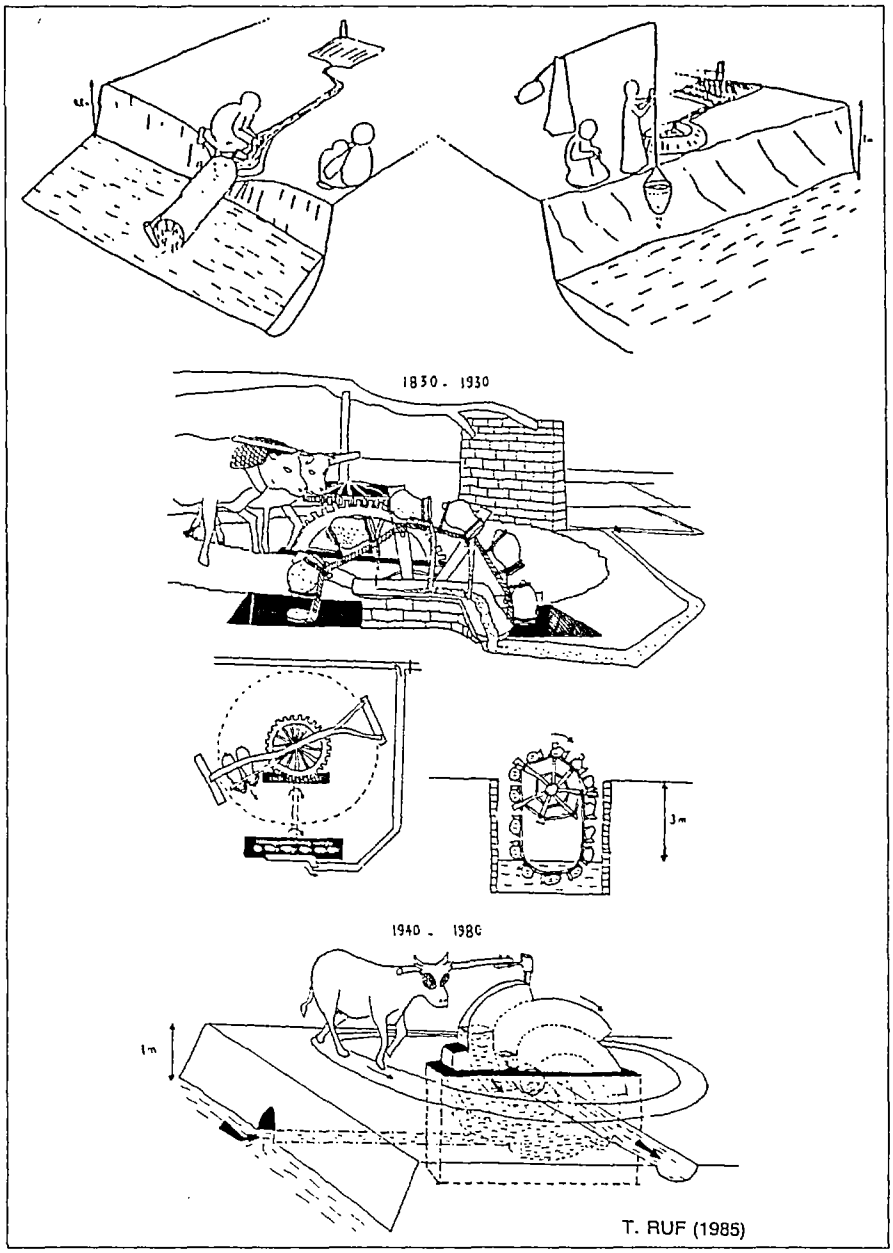


Fig. 11 - Instruments élévatoires en Egypte

instrument utilisé très ponctuellement, et non de l'outil de base du système de production paysan. Le chadouf est composé d'un pivot en roseau et limon sèché, d'une perche, qui repose sur le pivot, à l'extrémité de laquelle est fixée une outre en peau, tandis qu'un contrepoids en pisé est accroché à l'autre extrémité (fig. 11). Il suffit de tirer du côté de l'outre pour la faire plonger dans l'eau. Le contrepoids la fait remonter à hauteur du pivot, et le paysan n'a plus qu'à la vider dans une rigole. On peut élever l'eau de deux à quatres mètres. Deux hommes, se relayant, arrivent à irriguer de cinq à quinze ares par jour. Pour une hauteur de nt divisées en petits bassins de quelques di-zaines de mèt deux mètres et demi, le débit maximum est de trois mètres cubes par heure (MOLINAAR, 1956). La chadouf n'existe pratiquement plus, sauf en des sites très particuliers le long de certains canaux de Haute Egypte. En tous cas, il n'a jamais été un instrument déterminant dans le passage de la culture de décrue à la culture irriguée.

La vis d'Archimède, appelée "tambour" est un cylindre en bois monté sur un axe en fer, lequel entraine, en tournant, une vis hélicoïdale. Cette rotation propulse l'eau dans le cylindre. C'est un paysan qui place son tambour dans une meska, ou un canal public, et l'actionne par l'intermédiaire d'une manivelle. Pour élever l'eau de 80 centimètres, deux hommes, travaillant successivement, peuvent irriguer une trentaine d'ares par jour, ce qui correspond environ à quinze mètres cubes par heure. Facilement transportable, ne nécessitant aucune autorisation administrative pour prélever l'eau dans le réseau public, cet instrument n'a qu'un rôle mineur, en appoint à d'autres systèmes, et lorsque la hauteur d'exhaure est faible. Ainsi, nous avons vu des paysans de BURGAYA (Coopérative de réforme agraire située près d'AL MINYA) utiliser les vis d'Archimède pour gagner du temps au moment de l'installation de la culture d'été, immédiatement après la récolte de la culture d'hiver.

Les sakkias mûes par des animaux

La sakkia est un instrument ancien, puisque les premières à être utilisées en Egypte l'ont été à l'époque ptolémaïque. Cependant, leur usage courant paraît lié au développement cotonier du XIXème siècle. Jusque là, c'est en Haute Egypte qu'on trouvait ce type d'appareil. Le niveau de la nappe phréatique, ou des eaux du fleuve, y était très bas, si bien que l'exhaure pouvait dépasser une dizaine de mètres. Ceux qui voulaient irriguer un jardin devaient alors installer une série de trois ou quatre chadoufs, l'un au dessus de l'autre. La sakkia simplifiait ce travail fastidieux. Elle était composée d'une roue horizontale, qui transmettait son mouvement à une roue verticale, elle même entrainant une échelle de cordages, sur laquelle étaient disposés régulièrement des pots en terre cuite ; ils plongeaient dans l'eau du puit, et la remontaient à la surface. L'eau se déversait dans un bac, puis dans une rigole d'irrigation (fig. 11). Cet outil fut simplement adapté aux conditions de la Basse Egypte, où l'eau était d'accès plus facile. Les pots de terre étaient directement fixés sur la roue verticale, dès que l'exhaure ne dépassait pas deux mètres. Les sakkias pouvaient être employées vingt quatre heures sur vingt quatre, avec un relais de trois attelages, et la surveillance de deux personnes, par exemple un enfant et un vieillard. Selon le soin apporté à la construction, une de ces machines pouvait irriguer de 20 à 40 ares en douze heures.

Aujourd'hui, le "tabout" est la variante moderne de la sakkia précédente. Le bois et les cordages ont disparu. La roue élévatrice est métallique (tôles galvanisées) avec des compartiments en forme de volutes. Ceux-ci ont une ouverture sur le pourtour de la roue, et vont en s'incurvant vers son centre. Ils écopent l'eau et l'amènent à l'orifice central, d'où elle se déverse latéralement (MOLINAAR). Le diamètre le plus grand est de cinq mètres, ce qui correspond à une élévation de cent quatre vingt centimètres. En douze heures, on irrigue environ 120 ares, soit trois feddans. Cela équivaut à un débit de 36 mètres cubes par heure.

L'introduction de la sakkia métallique est une étape décisive de l'évolution de l'agriculture. Jacques BERQUE en a perçu l'importance dans son "histoire sociale d'un village égyptien" (1957) : nous lui empruntons ses observations sur le village de SIRS AL AYYAN, en MENOUFIYA :

"Au début du siècle, la mise en place d'un canal d'irrigation pérenne oblige les paysans à élever l'eau pour couvrir les champs (à la manière de la crue). Ils adoptent la Noria primitivement façonnée en bois, fonctionnant à la traction animale, par batterie de trois ou quatre le long du grand canal. En 1925, il devient interdit de prendre directement l'eau dans les canaux principaux, primaires ou secondaires. On a seulement le droit d'utiliser les canaux tertiaires (distributeurs) pour lesquels un roulement est établi (six jours en eau sur dix huit). Les sakkias furent donc construites le long du canal de SIRS, lequel était planté de mûriers, parce que le système exigeait du bois pour le renouvellement des pièces et des ombrages pour donner du frais aux animaux. Peu après, une nouvelle machine, le tabout, toute en métal et encoffrements, est apportée d'ALEXANDRIE, puis vers 1935 fabriquée par un industriel de MENOUF, M. SINDISABI. Ces modifications provoquèrent la décadence de la menuiserie villageoise, mais aussi l'émergence d'ateliers de construction de la version moderne et efficace de la sakkia.

Pendant les six jours de mise en eau du canal, aucun tour d'eau ne règne. Les pompages sont rivaux. En été, lorsque les besoins en eau sont forts, les paysans situés en bout de meska sont désavantagés. Trois réponses étaient possibles : chercher à acheter des terres en a-

mont, puiser dans la nappe phréatique malheureusement salée, ou s'en remettre à un riche propriétaire de pompes diésel, qui vendait l'eau par unités de temps".

Les pompes à moteur diésel

Celle dont parlait BERQUE correspond aux pompes que certains grands propriétaires entrepreneurs avaient fait installer sur leurs propriétés. Il s'agissait de grandes pompes à poste fixe. Par contre, les petites pompes mobiles sont d'introduction récente (1975), et tendent à se substituer aux sakkias, tout au moins dans le centre et le nord du delta. La plupart de ces pompes est d'origine indienne. Elles sont vendues à des prix attractifs. L'engouement pour cet outil provient de deux avantages : d'une part, il est possible de déplacer l'instrument aux points les plus intéressants des parcelles, d'autre part, leur charge de fonctionnement est faible, dans la mesure où le gaz oil agricole est largement subventionné.

Dans le village de MIT AL 'AMIL, l'exhaure était réalisé avant 1950 avec des vis d'Archimède. Quinze ans après, seules des sakkias étaient employées. En 1980, on en dénombrait pas moins de 170 pour les 2 800 feddans du zimam, soit une sakkia pour seize feddans (une sakkia tournant 24 heures sur 24 permet d'irriguer trois à quatre feddans par jour, soit 15 à 18 feddans pendant les cinq jours de mise en eau du canal "Al Bazrari". En février 1981, on comptait 61 pompes d'irrigation mobiles pouvant irriguer chacune 5 feddans par jour, et deux groupes diésel fixes, irriguant vingt feddans par jour. En 1982, il semble que la petite pompe diésel a supplanté la sakkia. Deux attitudes sont visibles vis à vis de celles-ci : ou bien les paysans laissent se dégrader le puit et la roue ; ou bien ils continuent à l'entretenir, considérant qu'elle peut encore rendre service, ou qu'on devra peut-être y revenir.

5. Les inégalités de la distribution de l'eau

Tous les utilisateurs des eaux du Nil n'ont pas les mêmes facilités pour accéder à la ressource essentielle qu'est l'eau. Les inégalités sont nombreuses, et s'exercent à plusieurs niveaux. La première discrimination résulte de la manière de tracer les réseaux de canaux. Dès le début de l'irrigation pérenne, les grands personnages du régime vice-royal ont utilisé les fonds publics pour faire creuser les canaux d'irrigation sur les domaines fonciers dont ils avaient reçu la concession. Comme nous l'a dit BAROIS, les grands propriétaires exerçaient aussi certaines pressions sur les ingénieurs du Service des irrigations, afin d'obtenir plus que ce que la règle l'autorisait : c'est la deuxième discrimination, celle liée à la "capacité de corruption". La troisième correspond à la capacité d'exhaure des utilisateurs : nombre, types d'instruments élévatoires, mobilité... etc. La quatrième dépend de l'emplacement précis des parcelles par rapport aux distributeurs ; on constate que le disponible en eau par feddan decroît en bout de canal. Il arrive que les insuffisances soient chroniques.

Dans le village de KAFR EL HAKIM étudié en 1980 par l'EWUP, les difficultés rencontrées par les paysans dont les champs sont situés en bout de canal tiennent à des données techniques, la croissance de mauvaises herbes, l'infiltration, l'effondrement de berges et la mauvaise conception du canal, avec une inversion de la pente dans son dernier secteur. Les paysans ne veulent pas y remédier eux-mêmes, déclarant que le canal est public, et doit être entretenu par l'Etat. Cette situation a scindé le village en deux catégories de paysans : ceux qui ont pu s'acheter une pompe diesel ont creusé des puits assez profonds ; les autres achètent l'eau pompée par les premiers, mais sont parfois encore obligés de faire tourner des sakkias pour l'amener à leurs champs.

En Egypte, l'eau est "gratuite", du moins tant qu'on respecte les règles et les sites de pompage. C'est une des explications de la réussite des pompes diésel, car elles peuvent fonctionner en permanence, sans que l'Etat intervienne. Par contre, leurs propriétaires facturent aux autres des heures d'utilisation. L'EWUP a calculé que le coût de pompage diesel était de moitié inférieur à celui de la sakkia. Cependant, il faut nuancer ce calcul, car on a affecté des sorties d'argent pour les animaux et la main d'œuvre, ce qui ne correspond pas à la réalité. Du point de vue paysan, le pompage par sakkia ne coûte que l'entretien des pièces métalliques et du puit, le reste étant fourni par l'exploitation, sans sortie d'argent.

6. L'effet désastreux de la remontée de la nappe phréatique

L'irrigation par submersion est pratiquée partout. On arrête d'irriguer lorsque la parcelle est recouverte d'une couche de cinq centimètres d'eau. A chaque cycle d'irrigation, l'apport est renouvelé, parfois deux fois. Une partie de l'eau s'évapore, une autre est utilisée par les plantes, et le reste va alimenter la nappe phréatique. La remontée de celle-ci, parfois très proche du sol, provoque des phénomènes de réduction et d'asphixie, très préjudiciables au développement du système racinaire des plantes. Sous l'action du gradient d'humidité induit par l'évapo-transpiration des plantes et l'évaporation du sol, les sels dissous remontent dans le profil cultural et se concentrent à la surface. La salinisation excessive provoque la stérilisation du sol. Ce phénomène doit toujours être combattu par le seul moyen possible, le drainage.

D'une manière générale, les interventions, dans ce domaine, ont toujours pris du retard sur l'aménagement hydraulique. A chaque fois que l'on a perfectionné le système d'irrigation, et que l'on a multiplié les apports d'eau, on a toujours remis au lendemain l'installation

du réseau de drainage correspondant. A chaque fois, on n'a pas tenu compte des enseignements du passé. Au début du XXème siècle, le Service des irrigations a mis en place un vaste réseau de drainage, composé de fossés à ciel ouvert. Les drains principaux et secondaires correspondent grosso modo aux zones dépendantes des canaux principaux et secondaires. La réalisation de drains tertiaires, correspondant aux distributeurs de villages n'a pu être assurée immédiatement, faute de moyens financiers. Quant aux fossés que les paysans ou les propriétaires devaient creuser dans leurs champs, ils ne furent jamais assez nombreux, ou efficaces. Ils étaient souvent considérés comme des foyers de dispersion des mauvaises herbes. Leur entretien exigeait beaucoup de travail que tous, selon leurs statuts et leurs intérêts, ne voulaient pas accomplir : ainsi raisonnaient les fermiers à titre précaire. La multiplicité des fossés pouvait aussi rendre plus compliquées les façons culturales. Enfin cela retirait au champ une partie non négligeable de sa superficie. Selon BESANCON (1957), le système de drainage à ciel ouvert aurait consommé dix pour cent des terres cultivées à l'Egypte.

De la même manière, l'établissement du haut barrage d'ASSOUAN n'a pas été suivi de la révision rapide du réseau de drainage. Le programme national consiste à installer, maille hydraulique par maille hydraulique, des drains souterrains, en tuiles ou en plastique, dans chaque parcelle. Ce programme, initié en 1968 mais appliqué à un rythme très lent, bénéficie aujourd'hui d'un financement de la Banque Mondiale. C'est donc plus de vingt ans après la dernière crue du Nil que le système de drainage est adapté aux conditions de maîtrise de l'irrigation.

Ce qu'il faut bien comprendre, quand nous regardons maintenant l'aménagement élaboré de la vallée et du delta, c'est qu'il résulte d'un long processus. Pendant cinq millénaires, la formation agraire s'est construite sur un seul enjeu : gérer au mieux la crue annuelle du fleuve, pour étendre au maximum la superficie mise en culture à la décrue. Au XIXème siècle, sous l'effet de l'intégration du pays au marché mondial avec le coton, culture de contre-saison, la préoccupation majeure de l'Etat se décale vers la gestion de l'eau au moment de l'étiage. Au XXème siècle, l'essentiel sera de stocker le maximum d'eau pendant la crue, pour la restituer au printemps et en été, afin d'étendre le plus possible les superficies cultivées en cette période. La construction du haut barrage d'ASSOUAN vint compléter logiquement celle des barrages-régulateurs.

Dans le delta, l'aménagement pour l'irrigation pérenne a progressé du nord vers le sud, en reprenant grosso modo les tracés de l'aménagement de la crue. Le surcreusement des canaux de dérivation de la crue ne faisait qu'apporter de l'eau à proximité des champs. Pour l'utiliser, il fallait encore l'élever d'un à deux mètres, avec un instrument remarquable, la sakkia mûe par des animaux. Cependant l'accès à l'eau est source d'inégalités. Alors que les rapports sociaux, avant 1820, s'organisaient autour de l'accès à la terre, la détention de moyens d'exhaure joue, à la fin du XIXème siècle, au même degré, bien que l'accès à la terre ait profondément changé de nature, avec l'instauration du droit de propriété privée.

Il faut aussi noter que bon nombre de problèmes actuels sont hérités de choix techniques et économiques pris au cours de ces deux derniers siècles. Comme le notait une mission du GERSAR en 1981, à propos du canal "Al Mansouriah", la complexité du système provient de la triple rotation appliquée sur n'importe quelle zone irriguée d'un canal public. Il y a celle que les paysans adoptent pour une sakkia, et les parcelles qui en dépendent. Il y a celle qui s'impose entre plusieurs groupes de paysans et plusieurs sakkias d'un même canal privé (meska). Enfin, il y a celle que le Service des irrigations applique aux différentes branches du canal. L'expérience montre qu'avec un débit théoriquement suffisant en tête de canal, certains secteurs, villages, blocs de parcelles souffrent de manque d'eau, tandis que d'autres souffrent d'excès d'eau et de remontée de la nappe phréatique. C'est donc très difficile à gérer.

Un autre inconvénient de la rotation imposée par l'Etat depuis 1885, est le surdimensionnement des ouvrages et des canaux, par rapport à un système d'écoulement continu. Le tour d'eau pourrait ne pas être général et impersonnel, mais organisé au sein d'une "unité d'irrigation" de petite taille, alimentée à partir d'une borne recevant un débit adéquat en permanence. Le GERSAR proposait, à titre d'exemple, de fournir une "main d'eau" de vingt litres par seconde à une unité de 80 feddans. Ainsi, dans ce secteur de la ceinture maraîchère du CAIRE, 130 paysans pourraient organiser eux-mêmes le tour d'eau. C'est probablement une voie d'avenir, que le Sous-Secrétariat d'Etat à l'irrigation cherche à valider en plusieurs sites du delta. Cette formule est intéressante pour les agriculteurs : gérer en groupements d'intérêt commun la ressource essentielle pour exercer leur activité. C'est aussi une manière de mieux répondre aux besoins hydriques des cultures : une telle organisation offre le choix et la souplesse des rythmes d'irrigation.

BIBLIOGRAPHIE

AUDEBEAU Ch., 1909 - Expériences relatives à l'influence de la nappe souterraine dans les cultures de coton. - Commission des Domaines de l'Etat égyptien, Le CAIRE, 111 p. + tab.

AUDEBEAU Ch., 1910 - Expériences et observations effectuées en 1910 dans le tetfich de SANTA. - Commission des Domaines de l'Etat égyptien, Le CAIRE, 54 p. + cartes, schémas, tab.

AUDEBEAU Ch., 1913 - Observations faites en 1912 dans le centre du delta - Commission des Domaines de l'Etat égyptien, Le CAIRE, 37 p. + pl

BAKRE M., BETHEMONT J., COMMERE R., VANT A., 1980 - L'Egypte et le haut barrage d'Assouan, de l'impact à la valorisation. - Presses universitaires de l'Université de St Etienne, St Etienne, 190 p.

BAROIS J., 1887 - L'irrigation en Egypte. - Paris, 380 p., réédité en 1911.

BESANCON J., 1957 - L'homme et le Nil. - Ed. Gallimard NRF, Paris, 390 p.

BESANCON J., 1980 - Portrait de l'Egypte rurale au milieu du XXème siècle. - in : L'Egypte aujourd'hui, permanences et changements, 1805-1976. - Ed. du CNRS, Paris, pp. 179-212.

BENEDICK Richard E., 1979 - The high dam and the transformation of the Nile. - in : Middle east journal, n° 2, pp. 119-144.

BERQUE Jacques, 1961 - Histoire sociale d'un village égyptien au XXème siècle. - Cambridge, 150 p. environ.

BOIE Wulf, LOWE Peter, 1983 - Göpelschöpfwerke in Agypten. - GATE/GTZ, Eschborn, 124 p.

EWUP (Egyptian Water Use Management Project), 1978 - Problem identification report for Mansouriya study area. - PTR § 1, CAIRO, 22 el Galaa St, 30 p. environ.

EWUP, 1979 - Preliminary soil survey report for the Beni Maghdul and al-Hammami areas. - PTR § 2, Cairo, 39 p.

EWUP, 1979 - Problem identification report for Kafr el Sheikh study area. - PTR § 6, Cairo, 30 p. environ.

GALI Kamel, 1889 - Essai sur l'agriculture de l'Egypte. - Thèse de l'Institut Agricole de Beauvais, Ed. H. Jouve, Paris, 355 p.

GERSAR, 1981 - Application of french experience and technology : the rehabilitation and modernization of old irrigation perimeters ; the creation of new irrigation perimeter. - Nîmes, 44 p. + 14 pl.

HARDY I., GRAINDORGE M., 1982 - Etude des systèmes de production paysans dans un village égyptien du delta. - Mémoire DAA, INAPG, Paris, 199 p.

HURST H. E., 1954 - Le Nil, description générale du fleuve, utilisation de ses eaux. - Ed Payot, Paris, 302 p.

IBRAHIMA. Ibrahim, 1977 - Le haut barrage d'Assouan, analyse des effets socio-économiques d'un aménagement agricole. - Mémoire DESS, Fac. de droit et de sciences économiques, Montpellier, 300 p. environ.

LAVERGNE M., 1979 - Pour un premier bilan du haut barrage d'Assouan, l'agriculture égyptienne dix ans après. - in : Communautés et continents, n° 53/54 avril sept 1979.

MAZOYER M., 1978 - Systèmes agricoles d'exploitation de la Nature - Chaire d'Agriculture comparée, Institut National Agronomique de Paris-Grignon, 19 p.

MAZOYER M., 1979 - Les systèmes de cultures hydrauliques des régions arides : la vallée du Nil. - Cours d'Agriculture comparée de l'INAPG, Paris.

MOLINAAR Albert, 1956 - Machines à élever l'eau pour l'irrigation. - FAO, coll. Progrès et mise en valeur, Cahier n° 60, Rome, 78 p.

PEUPLE R., RICHARD G., 1983 - L'agriculture dans la zone rizicole du delta du Nil (Egypte). - Observatoire agricole du CEDUST, Mémoire de DAA de l'INAPG, Le Caire, Paris, 213 p.

RIVLIN H., 1961 - The agricultural policy of Mohammed Ali in Egypt. - Cambridge, 400 p. environ.

RUF Th., 1983 - Identification des exploitations agricoles égyptiennes et de leur évolution de la fin du XVIIIème siècle à nos jours. Etude de cas dans le centre du delta et en moyenne Egypte. - (titre provisoire).
La formation agraire égyptienne de la fin du XVIIIème siècle à nos jours, analyse du fonctionnement des exploitations dans le centre-nord du delta et en moyenne Egypte. - (titre officiel), Thèse IIIè c., IEDES, Paris I, 390 p. + ann.

RUF Th., 1984 - La coexistence de systèmes de production différents dans une région du delta du Nil : intérêt de l'approche historique pour le diagnostic régional et l'action de développement. - in : Les cahiers de la rcherche-développement, n° 3-4 janvier-avril 1984, pp. 30-41.

RUF Th., 1985 - L'intégration de l'élevage dans les petites exploitations du delta du Nil, approche historique des fonctions de l'élevage bovin : traction, fertilisation, épargne. - Communication sém. Relations agriculture-élevage CIRAD/DSA, Montpellier, 10-13/09/85, in : Les cahiers de la recherche-développement, n° 9-10, janvier-avril 1986, pp. 100-106.

RUF Th., 1985 - Deux siècles d'interventions hydrauliques et cotonnières dans la vallée du Nil. - Communication sém. Agronomes et géographes, Lab. sociologie et géographie africaines LA 94, ORSTOM, Paris, in : à travers champs, agronomes et géographes.

SOCIETE SULTANIENNE D'AGRICULTURE, 1920 - Memento Agricole Egyptien. - IFAO, Le Caire, 300 p.

La sakkia égyptienne, interface entre l'aménagement hydro-agricole et les systèmes de production paysans enseignements pour l'aménagement de grandes zones irrigables

Th. RUF

ORSTOM

RESUME

Depuis une quarantaine d'années, de vastes projets d'aménagements hydro-agricoles ont été entrepris sous l'égide des Etats et avec des financements souvent étrangers aux pays concernés. L'échec financier et agricole est difficile à admettre, mais il semble que les modèles dirigistes étatiques sont aujourd'hui remis en cause et qu'on recherche des modèles rendant aux communautés locales le pouvoir de gérer et maîtriser l'irrigation. En s'appuyant sur un long travail de recherche sur les transformations de l'agriculture égyptienne, l'auteur montre que la réussite de l'intensification agricole en Egypte repose sur le fait que l'exhaure a été maîtrisé par les paysans grâce à un outil extrêmement intéressant, la sakkia, dont la version moderne métallique s'avère performante : c'est une interface entre un aménagement qui dépasse "naturellement" le niveau de décision paysan (il faut disposer d'un plan d'eau à niveau constant) et les systèmes de production associant les cultures commerciales, les cultures vivrières, les cultures fourragères et l'élevage. Enfin, il signale quelques sites en Afrique où un tel outil pourrait faire œuvre utile au développement d'une agriculture irriguée intensive.

1. Le cadre d'analyse : les périmètres irrigués africains

Il est devenu quasiment admis que les grands aménagements hydro-agricoles entrepris au XXème siècle en Afrique ne parviennent pas à se pérenniser tant sur le plan de la maintenance des ouvrages, des caractéristiques de la maîtrise de l'eau comme sur celui de la reproduction économique, au moins à l'échelle macro-économique. Les politiques agricoles et de coopération ont largement subventionné l'investissement initial, le fonctionnement, voire les investissements répétés de réhabilitation.

L'échec des grands projets d'aménagement a été analysé notamment dans le cadre de la mission d'évaluation du Ministère de la Coopération (en particulier au niveau des grands projets rizicoles - voir leur liste en bibliographie). Dans un document de travail et de réflexion de cette mission (1984), les auteurs soulèvent les contradictions inhérentes à ces formes de développement :

"1. La contradiction entre un appareil de gestion et d'encadrement lourd et centralisé, organisé autour de la promotion d'un discours technique "universel", et un monde paysan (hélas pour l'aménageur) très hétérogène...

2. La contradiction entre des objectifs de maximisation d'une production et une politique de prix guère incitative pour les paysans.

3. La contradiction entre un appareil de production très coûteux... dont on attend qu'il fournisse en grand la consommation urbaine, et des quantités livrées, soit dérisoires, soit détournées de leur destination initiale.

4. La contradiction entre une filière de commercialisation officielle aux résultats souvent limités, et des filières plus ou moins tolérées qui s'avèrent plus performantes.

5. Enfin, la contradiction entre une politique nationale de rigueur budgétaire et une activité dont le coût supplémentaire pour l'Etat n'a pas de commune mesure

avec la richesse nette supplémentaire qu'elle crée." (Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 1984. De la coopération au développement, doc. travail, ser. Evaluations, p. 38).

Selon FUNEL et LAUCOIN (1981), il faut rechercher, au delà des contradictions économiques, l'origine des difficultés rencontrées dans le mode d'intervention des Sociétés de Développement chargées de l'aménagement foncier - c'est sous ce terme que l'on désigne souvent l'aménagement hydro-agricole.

"Le système foncier constitue partout le fondement des politiques d'aménagement. La maîtrise du capital investi passant obligatoirement par la maîtrise des procédures d'attribution et d'exploitation des terres, leur nationalisation relève de la logique étatique : mais elle entraine des formes d'organisation qui heurtent les statuts fonciers coutumiers... mal compensées par les politiques de participation, contradictoires par ailleurs avec les finalités propres de l'aménagement. Celui-ci, en effet, tend à générer des règles qui fixent les conditions d'utilisation des moyens et techniques de production (plan de production) dont la maîtrise sociale est pratiquement toujours confiée à des organismes d'appui et de contrôle qui conduisent à des modes de gestion accroissant la dépendance des producteurs. L'analyse des contraintes financières éclaire de manière aigüe ce processus "substitutif" : le passage à l'agriculture irriguée entraine un fort accroissement des charges d'exploitation. Cet accroissement des charges contribue d'autant plus à diminuer le pouvoir de décision des agriculteurs. Les choix de spéculations et les choix de gestion leur échappent. Ils deviennent des quasi-salariés sur leur exploitation tout en prenant à leur compte la presque totalité des risques agricoles" (texte présenté par LAUCOIN aux premières rencontres internationales de Montpellier, Eau facteur de développement, 16-18 avril 1985).

Par opposition à ces mécanismes souvent coercitifs, il est devenu commode de placer en exergue les types d'aménagements villageois, jugés souvent à juste titre plus proches d'un développement maîtrisé à une échelle "humaine". C'est ainsi que les opérations "périmètres villageois" reçoivent la faveur des évaluateurs, et séduisent les militants du "développement local". Or, une analyse fine de ce mouvement montre également une certaine fragilité, tant sur le plan des techniques d'irrigation, que sur le plan strictement économique. Bien que les problèmes soient à la proportion de l'ampleur d'un petit projet, il semble qu'ils soient analogues. Ainsi, par exemple, les villages du fleuve Sénégal pratiquent une agriculture irriguée sur les petites zones aménagées des hauts de berges au moyen de pompes diesel qui assurent un exhaure allant jusqu'à dix mètres. L'expérience prouve que l'amortissement de la pompe n'est pas à la charge de la communauté villageoise : autrement dit, si la pompe casse, rien n'est prévu pour la remplacer, sinon les pressions exercées sur les "politiques" pour que la SAED (1) fournisse une nouvelle pompe et si elle ne joue pas ce rôle de fournisseur, le recours sera alors de quémander auprès des multiples ONG un effort particulier pour le village (DIDIER-LAURENT M. LERICOLLAIS A., RUF Th., mission sur le fleuve Sénégal, cf. réf. biblio : CHAROY J., ..., janvier 1985).

Mais un autre élément vient limiter le champ d'application des projets locaux dans la plupart des vallées où les crues peuvent remettre en cause des infrastructures villageoises. L'aménagement local s'avère très souvent marginal, lié à la présence d'un site favorable et d'une organisation sociale et foncière adaptée. Si les périmètres villageois sénégalais ont si bien réussi, c'est sans doute à mettre en rapport avec le fait que les hauts de berges étaient auparavant inexploités, et également inappropriés. Les problèmes auraient été tout à fait différents si l'on avait touché à la structure foncière des zones de bas-fonds cultivées traditionnellement en culture de décrue et dont l'accès dépend des statuts sociaux.

Pour des raisons économiques, les Etats africains veulent réformer les sociétés d'intervention (pas seulement celle de l'aménagement), alléger les charges de l'Etat, et, sous couvert d'une responsabilisation paysanne, transférer ce qui est possible aux collectivités locales. Toujours sur le fleuve Sénégal, la politique agricole a fixé à la SAED cet objectif encore mythique, tant les habitudes prises sont grandes, les infrastructures hydrauliques difficilement gérables par des communautés de base, et le transfert du pouvoir, c'est à dire des choix de gestion et de spéculations, parait timide. On observe d'ailleurs la même contradiction entre le discours politique et économique libéral, et les faits sur le terrain à l'Office du Niger au Mali, où une opération similaire de prise en charge villageoise de la gestion partielle des ressources, des techniques, du crédit, sous l'impulsion de la coopération hollandaise, reste marginalisée, voire rejetée au profit d'un retour à des formes brutales de réhabilitation et d'encadrement (RUF Th., 1985).

L'histoire des aménagements hydro-agricoles africains a été marquée, depuis les études préalables jusqu'à l'exploitation, par une conception purement "aménagiste", tel que nous le montre le promoteur de l'Office du Niger, l'ingénieur BELIME, qui voulait aménager un million d'hectares dans le delta intérieur du fleuve Niger (il y en a à peine soixante mille aujourd'hui). Si la justification de ces investissements colossaux était alors la production de coton, afin que la France dispose d'une production propre, après l'indépendance, l'effort sera porté sur la production rizicole à fin d'alimenter, théoriquement à bas prix, les marchés urbains. A aucun

(1) Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta et des Vallées du fleuve Sénégal et de la Faleme.

moment l'on a pensé réellement confier la gestion des périmètres aux intéressés, car l'aménagement foncier reste toujours la "chose de l'Etat", et parfois même un Etat dans l'Etat (FRESSON S., & al..., 1985).

Ainsi, les Etats africains ne semblent pas être disposés à vraiment rompre avec un passé si pesant, d'autant que les catégories bénéficiaires du système font corps : les fonctionnaires employés des projets, les sociétés de travaux publics, la couche de paysans ou de notables qui a su tirer profit de l'aménagement, souvent en concentrant des terres irriguées sans toujours les exploiter en faire-valoir direct, et les couches urbaines approvisionnées et subventionnées, et enfin les financiers des projets de réhabilitation qui suivent généralement les schémas d'intervention passés.

Du côté des paysans, le discours responsabiliste passe mal, puisque les organisations paysannes, quand elles sont tolérées par les pouvoirs, n'exercent que peu de fonctions, sont souvent contrôlées par les notables, ou encore servent momentanément de courroie de transmission aux services de vulgarisation. Ils connaissent bien la confusion qui règne dans les rapports avec la Société d'intervention : celle-ci joue de fonctions antagonistes allant du conseil de culture à l'imposition d'un modèle cultural, de la fourniture plus ou moins régulière et satisfaisante de l'eau au paiement d'une redevance "aveugle" et parfois très lourde, de l'accès à la terre au juridisme et aux expulsions, de la fourniture d'intrants à crédit à l'encadrement de la commercialisation et même du battage.

Face à ces situations parfois difficiles, et parce que l'Afrique saheélo-soudanienne ne pourra probablement pas conserver sa population sans le recours à l'agriculture irriguée, il nous est paru intéressant de prendre comme référence d'un aménagement "réussi" le cas de l'Egypte, et d'apprécier quelles ont pu être les bases de l'adéquation entre le travail des "aménagistes" et la constitution de systèmes de production paysans intensifs.

2. Les enseignements de l'étude des transformations contemporaines de l'agriculture égyptienne

Aujourd'hui, la vallée du Nil et son delta connaissent une agriculture irriguée intensive caractérisée par un réseau de canaux délivrant de l'eau toute l'année, avec un tour d'eau organisé par l'Etat à l'échelle de villages, voire de plusieurs villages : en général, le rythme est de six jours en eau pour douze jours en sec. Les paysans, qui n'exploitent guère plus de deux ou trois hectares et souvent moins d'un hectare cultivent au moins deux cultures par an, mais il est plus convenable de dire qu'ils cultivent au moins six cultures en trois ans, dont l'une d'entre elles est le coton.

Contrairement à ce qui se passe en Afrique noire, l'Etat trouve sa légitimité sur le terrain en tant que fournisseur d'eau, et chacun est bien conscient que l'eau qui arrive à proximité de son champ passe par un réseau dont l'alimentation est régulée d'abord au Soudan, ensuite à Assouan, puis tout au long de la vallée, d'ouvrages en ouvrages. L'Etat n'exige pas de redevance directe - d'ailleurs sa fonction est de rapprocher l'eau disponible de l'utilisateur, mais ce dernier doit encore la pomper à ses frais pour iriguer ses parcelles. Par contre, un compromis a été trouvé au niveau des choix de spéculation avec une culture cotonnière appelée parfois la culture du gouvernement (RUF Th., 1983, 84, 85).

Jusqu'à une période tout à fait récente, la fin des années 1970, les fellahs utilisaient comme moyen d'exhaure privilégié la "sakkia", sorte de noria perfectionnée mûe par traction animale. Dans le delta, un processus de motorisation du pompage, du travail au sol et du battage a récemment transformé le paysage, avec l'abandon d'un certain nombre de sakkias. Cependant, elles sont encore maintenues en état de marche par une partie des paysans, notamment ceux qui louent des pompes mobiles, au cas où il n'y en aurait pas de disponible.

Le rôle qu'a pu jouer l'exhaure animal en Egypte apparait déterminant dans le passage d'une agriculture de décrue extensive encore en vigueur dans la première moitié du XIXème siècle et celle que l'on observe aujourd'hui. C'est par l'intermédiaire de la sakkia que la petite paysannerie va valoriser l'aménagement hydro-agricole entrepris au XIXème siècle, aménagement qui s'est accompagné d'une stabilisation du droit foncier (droit de propriété privée de la terre).

Nous ne ferons ici que rappeler les grandes lignes de notre autre communication à ce séminaire, "Histoire de la maîtrise de l'eau en Egypte".

Pendant presque cinq millénaires, le fondement du pouvoir central (lorsqu'il existait) était d'organiser à l'échelle du pays entier le contrôle de la montée annuelle des hautes eaux (en juillet) et la répartition du volume délivré par le fleuve sur le maximum de superficie au moyen de bassins de réception de la crue. Au moment de la décrue, la mise en culture (blé) était assurée par les communautés paysannes sur lesquelles était prélevé un impôt généralement en nature (une sorte de redevance). La culture irriguée restait exceptionnelle et limitée aux jardins particuliers des hauts personnages de la Société. La sakkia était connue dès l'époque chrétienne, sous la forme d'une noria comprenant une lourde chaine de godets en poterie mise en mouvement par des animaux par l'intermédiaire de grandes roues en bois. Ces quelques jardins irrigués se situaient sur des hauts des berges du Nil, là où on ne risquait pas, sauf année exceptionnelle, la submersion par la crue. L'exhaure pouvait varier entre cinq et dix mètres, selon le niveau d'étiage et l'emplacement du jardin. A cette époque, la densité de population était relativement faible, oscillant entre

une cinquantaine et deux centaines d'habitants au kilomètre carré selon l'état de l'économie et ce qui le déterminait, l'état du réseau d'épandage de la crue.

Au XIXème siècle, l'aménagement des premiers secteurs du centre du delta, en vue de cultiver du coton irrigué, consista à simplement surcreuser les canaux d'épandage de la crue afin de capter les eaux du fleuve à l'étiage. Du fait de la pente générale très faible et de la cote du niveau d'étiage, on ne pouvait guère faire mieux que d'apporter de l'eau vers la zone à cultiver, mais en dessous du niveau du sol. A l'origine, c'est l'Etat égyptien qui investit dans l'équipement systématique des zones aménagées en sakkias, et c'est également l'administration qui fournissait les animaux de traction. Mais dans la deuxième partie du XIXème siècle, l'Etat, dont la préoccupation essentielle s'est transférée sur la gestion des basses eaux, améliore par des barrages élévateurs du plan d'eau les conditions d'exhaure, tandis que les paysans (et les artisans de village) s'approprient la technique de la sakkia. Bientôt, l'Etat défini des secteurs d'irrigation de superficies comparables, regroupés par trois, dans lesquels il fournit alternativement six jours consécutifs en eau. Ce système permet de relever encore un peu le plan d'eau, tant et si bien que la hauteur d'exhaure devient inférieure à deux mètres. Les chaines en cordage disparaissent, puisqu'on veut simplement fixer les poteries au pourtour de la roue verticale.

Au XXème siècle, l'aménagement hydraulique se poursuit par la mise en service de nouveaux barrages élévateurs du plan d'eau, condition indispensable pour convertir les zones de bassins de la vallée en zones d'irrigation pérene, tandis que la préoccupation principale des autorités se porte vers le stockage du maximum de volumes dans des barrages réservoirs afin d'accroître le débit d'étiage. L'expérience désastreuse de la remontée de la nappe phréatique, responsable de la grande crise agraire du début du siècle, oblige l'Etat à mettre en place un vaste réseau de drainage à ciel ouvert. On renonce à developper des aménagements "tout gravitaire", c'est à dire à fournir aux paysans de l'eau "en charge".

Dans les années d'entre deux guerres mondiales, se produit une véritable révolution technologique par la mise au point de la version métallique de la sallia, dont nous allons examiner plus loin les caractéristiques. Ses performances sont telles que le rendement énergétique est multiplié par 4 ou 5.

Dans le précédent séminaire du DSA/CIEAD (septembre 1985), nous avions développé l'importance considérable du développement de l'association agriculture-élevage, quasi-inexistante au molieu du XIXème siècle, et dont les deux fonctions principales furent pendant une centaine d'années l'exhaure et la préparation des terres. Globalement, entre 1880 et 1980, le chargement animal a été multiplié par 7 comme la fertilisation organique. Lea fonction économique (volant financier), sociale (prestige) et alimentaire complète les deux premières et donnent aujourd'hui à la petite exploitation paysanne sa clef de voûte (RUF Th., 1986).

Ainsi, l'on retiendra du cas égyptien que la fonction principale d'un Etat est de fournir de l'eau, de rechercher un compromis acceptable par tous sur la manière de payer ce service, mais, pour que l'aménagement soit durable, reproductible, approprié, la fonction d'exhaure devrait être gérée par les paysans, et c'est peut-être là que l'on trouvera le moyen d'autonomiser et de responsabiliser les communautés paysannes (avec le tour d'eau comme corrolaire).

3. Eléments sur la technologie de la sakkia moderne

La sakkia est une version égyptienne de la noria, correspondant à une hauteur d'exhaure relativement faible. Au début du XXème siècle, on utilisait encore le bois, les cordes et les poteries pour la construire. Outre les résistances très fortes au mouvement de rotation, la sakkia traditionnelle avait le désavantage, comme les norias, d'élever l'eau du diamètre de la roue pour la faire se déverser approximativement au niveau de l'axe.

La version moderne comprend non seulement des engrenages en fonte mais une structure tout à fait originale (fig. 1).

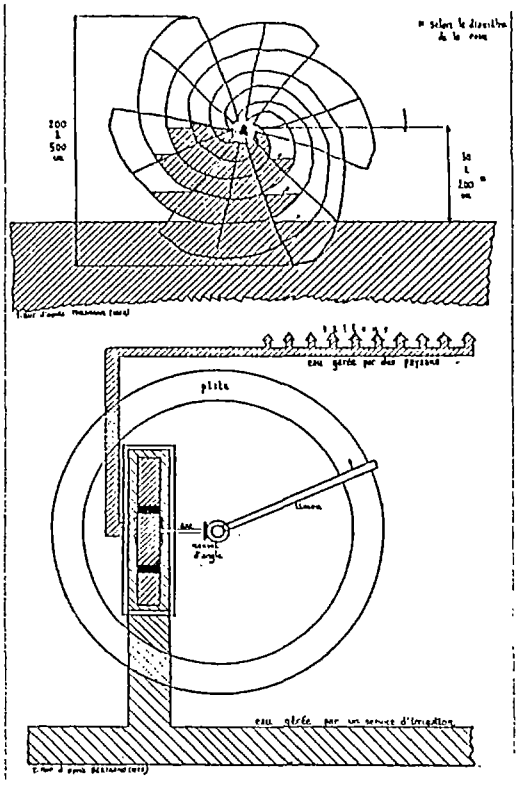


Fig. 1 - Structure de la sakkia moderne

La roue comprend "deux faces entre lesquelles sont disposés des compartiments en forme de volutes ; ces compartiments ont leur ouverture sur le pourtour de la roue et vont en s'incurvant vers l'intérieur pour aboutir à un orifice central situé sur l'axe. Au fur et à mesure que la roue tourne, ces compartiments écopent l'eau par leur ouverture et l'amènent vers le centre d'où elle se déverse dans une auge latérale. L'eau n'est donc jamais élevée plus haut qu'il ne faut... Les plus grands modèles employés en Egypte atteignent cinq mètres de diamètre, soit une élévation un peu inférieure à deux mètres...

On emploie de la tôle galvanisée ordinairement de 1,25 mm d'épaisseur, avec les dimensions usuelles suivantes :

Hauteur d'élévation (m)	Diamètre roue (cm)	Largeur roue (cm)	Débit (m^3/heure)
180-200	500	10	36
130-150	400	12,5	51
90-110	300	19	75
30-50	200	30	114

Source : Molenaar (1956) p. 32

Toute la construction se fait en employant ou réemployant des matériaux locaux, notamment au niveau des engrenages, des roulements à billes récupérés sur les épaves de camions ou d'automobiles.

Les animaux utilisés font normalement deux périodes de trois heures chaque jour durant la période de six jours d'accès à l'eau. En début de période, l'animal effectue environ trois tours de piste par minute, puis la vitesse décroit avec la fatigue jusqu'à un tour par minute. Le rapport de multiplication entre la roue et le manège est de 3/2 (deux tours de manège font trois tours de sakkias)" (d'après MOLENAAR, 1956. Voir également BOIE W., LOWE P., 1983).

La sakkia apparait comme un instrument adapté aux sites où l'on dispose d'une alimentation hydrique à niveau pratiquement constant. Bien que cet instrument puisse être l'objet d'une appropriation locale artisanale, voire semi-industrielle, son usage dépend d'un aménagement hydraulique qui sort du cadre villageois, et dont la mise en œuvre ne peut se décider, se financer, s'éxécuter et se maintenir que sous l'autorité d'une structure publique ou parapublique régionale ou nationale, une structure chargée d'amener de l'eau aux utilisateurs et rien de plus.

On estimait en 1982 à plus de trois cent mille le nombre de sakkias en fonctionnement, chacune d'elle irriguant entre 5 et 10 feddans (2 à 4 hectares). Comme nous l'avons signalé plus haut, une tendance à la motorisation amène le recul des sakkias au profit de petites pompes diesel.

Selon GAY (1985), cette tendance correspondrait non pas tant à une meilleure rentabilité économique, mais à une simplification du travail et à un raccourcissement du temps consacré à l'irrigation. Sur le plan strictement économique, GAY ajoute le calcul effectué dans quatre études égypto-américaines semble biaisé par des surévaluations de coût d'utilisation des animaux et met en doute la portée d'un projet de remplacement rapide de toutes les sakkias par des pompes. De surcroit, le faible coût d'exploitation de pompes diesel s'explique en grande partie par le prix subventionné du gaz oil agricole, environ 0,25 franc français le litre. En Afrique noire, le même litre se vend 16 fois plus cher. En Egypte, à ce prix là, le remplacement de la sakkia par des moto-pompes serait impensable (GAY B., 1985, ann. 9 p. 110).

4. Quelques pistes pour expérimenter la sakkia en Afrique...

La sakkia est un outil moderne mais curieusement, le fait d'envisager un exhaure par traction animale est le plus souvent considéré par les responsables institutionnels (cadres des sociétés de développement, financiers, responsables de politiques agricoles) comme une régression technologique, un maintien dans le sous-développement. Il est curieux de constater que les réactions diffèrent quelque peu vis à vis de la traction animale pour la préparation des terres qui repose en réalité sur des techniques bien plus anciennes que celle de la sakkia métallique. Certains imaginent encore des appareillages primitifs, mais il est certain que les aménageurs africains n'ont jamais imaginé d'autres manières d'irriguer que par l'intermédiaire de réseaux gravitaires très couteux en investissement (exemple : Office du Niger) ou en fonctionnement (ex : SAED au Sénégal).

Nous ne signalerons ici que quelques exemples possibles d'utilisation, en insistant bien sur le fait que l'étude d'un aménagement utilisant l'exhaure animal ne constitue qu'une option parmi d'autres : loin de nous l'idée d'une recette miracle. L'important serait de procéder à quelques expérimentations sur des sites favorables afin de valider ou de rejeter cette option : une sor-

te d'expérimentation sociale en vrai grandeur d'une technologie alternative qui nécessite autant l'intervention aménagiste de l'Etat que son accueil favorable local, sa prise en charge technique, son insertion dans les pratiques des agriculteurs.

L'Office du Niger constitue probablement l'un des terrains les plus propices sur le plan de l'infrastructure, et de l'utilisation des ressources locales. Les eaux dérivées du Niger au barrage de Markala parviennent dans la région de Niono au nord, dans celle de Macina à l'est. Dans presque tous les secteurs, l'aménagement s'avère dégradé, tant et si bien que les paysans se voient contraints de cultiver du riz comme une culture pluviale en début de cycle. La circulation entièrement gravitaire exigerait une prise en charge locale de tour d'eau pour éviter les pertes ou les manques. Mais les "groupes de solidarité" créés par l'Office autour de chaque partiteur n'exercent encore peu de responsabilités, sinon d'alléger le travail d'encadrement. En contre-saison, les canaux ne sont plus en charge, mais dans presque tous les villages, une zone spéciale est cultivée en produits maraîchers (oignons, ...). Or, l'irrigation de ces petites parcelles généralement groupées se fait... à la calebasse par les femmes. C'est d'abord au niveau de ces jardins que devrait être axé l'effort d'expérimentation de la sakkia (RUF Th., 1985).

L'aménagement de la vallée du Sénégal repose sur des principes totalement différents de ceux de l'aménagement de la vallée du Nil. Les grands périmètres rizicoles ou sucriers comme les petits périmètres villageois ont été surimposés au système traditionnel d'utilisation des eaux. On a rejeté d'emblée l'idée d'améliorer le fonctionnement des zones de réception de la crue, préférant passer directement à des stations de pompage. Puis on construit des barrages en amont pour stocker l'eau (à quelles fins ?) et en aval pour empêcher les remontées d'eau salée préjudiciable à l'agriculture agro-industrielle de Richard-Toll. En fait la vallée elle-même reste un milieu peu artificialisé, où se succèdent des tronçons réservés aux opérations de chaque pays riverain, et de chaque pays ou organisme impliqué dans le financement et l'éxécution des projets. Dans ce contexte, l'exhaure reste trop important pour recourir à la force de traction animale, sauf peut-être sur quelques sites de la rive mauritanienne. (GAY B. 1985).

Sur le Niger malien, dans la région de Gao, il existe un projet d'aménagement de petits périmètres sur les terrasses situées entre Bourem et Ouatagouna où est envisagée l'installation de norias mûs par la force de traction animale (BERTRAND R., 1985) avec un exhaure d'environ deux mètres si l'on veut irriguer pendant cinq mois de l'année environ, et de trois à quatre mètres pour huit à neuf mois d'irrigation. Comme le note l'auteur du projet (p. 3), "les avantages des norias sont multiples dans le contexte nigérien : investissement faible, fabrication et entretien sur place, pas de problème d'approvisionnement, et par conséquent grande fiabilité et reproductibilité possible in situ". Ce projet correspond à une demande de plus en plus pressante de mise au point de systèmes de culture de type oasien dans la zone sahélienne (cultures diverses sous palmeraie).

Nous pourrions citer également l'exemple du lac Alaotra à MADAGASCAR où se pose le problème du contrôle des plans d'eau entre rizières, ou bien encore tous les aménagements futurs sur les différents sites d'Afrique, comme par exemple le Logone du Nord Cameroun, les Volta du Burkina Faso, les rives du lac Tchad, la reconversion des bassins de submersion plus ou moins contrôlés du Niger, le territoire des Afars en Ethiopie, etc...

Les applications de la sakkia moderne pourraient ne pas se cantonner dans des essais locaux sans aucun lien entre eux. En effet, il semble fondamental de tirer des enseignements d'expériences parallèles, afin de fixer le cahier des charges de la construction et de l'utilisation en fonction des sites appropriés. La problématique actuelle du développement ne consiste plus forcément à importer des moyens de production "exogènes" qui mettent en péril les paysanneries et rendent dépendants "technologiquement" et économiquement les Etats du tiers-monde. Aujourd'hui, une telle expérience dépend autant de l'accueil des paysans que de l'acceptation des aménagistes et des dirigeants politiques agricoles.

BIBLIOGRAPHIE

BARROT P., 1985 - Autogestion du bord du fleuve, l'expérience des projets soutenus par le GDRD dans la vallée du fleuve Sénégal. - in : Réseaux Technologie et Développement n° 32 août-sept. 1985, pp. 8-10.

BERTRAND R., 1985 - Projet de mise en valeur des plaines alluviales du Niger, région de Gao. - Montpellier, IRAT-CIRAD, 39 p. multig. + ann.

BERTRAND R., GRANIER P., 1986 - Aménagements pour la sécurisation par l'intensification et la diversification des productions végétales et animales dans la région de Gao (Mali). - Montpellier, DSA-CIRAD, janv. 1986, 48 p. multig.

BOIE Wulf, LOWE Peter, 1983 - Göpelschöpfwerke in Agypten. - GATE.GTZ, Eschborn, 124 p.

BONNEFOND Ph., CANEILL J., LERICOLLAIS A., WEIGEL J.Y., 1981 - La vallée du fleuve Sénégal et ses aménagements. - in : Etudes Scientifiques, Ed. Public. Pères Jésuites en Egypte, déc. 1981.

CHAROY J., DIDIER-LAURENT M., GRANIER P., LERICOLLAIS A., RUF Th., SEGUY J., THOMAS J.J., 1985 - Bilan diagnostic sur la recherche agronomique dans la vallée du fleuve Sénégal. - Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 201 p.

DESJEUX D., 1985 - L'eau, quels enjeux pour les sociétés rurales ? - Paris, éd. L'Harmattan, 220 p.

FRESSON S., AMSELLE J.L., BAGAOYOKO D., BENHAMOU J., LEULLIER J.C., RUF Th., 1985 - Evaluation de l'Office du Niger au Mali. Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, coll. Evaluations, 400 p.

FUNEL J.M., LAUCOIN G., 1981 - Politiques d'aménagements hydro-agricoles. - Paris, PUF, coll. Techniques vivantes 209 p. tab, plan.

GAY B., 1985 - Propositions pour l'introduction de manèges en Mauritanie dans le cadre des actions de la SONADER. - Verberie (Oise), Inst. Techn. DELLO, nov. 1985, 113 p.

Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 1984. - De la coopération au Développement, L'Etat de la coopération. - Document de travail du bureau des évakuations, 115 p. multig. (Les différents aménagements ayant fait l'objet d'évaluation sont les suivants : BURKINA FASO, AVV ; CAMEROUN, SEMRY ; MADAGASCAR, Mise en valeur du lac Alaotra ; MALI, opération Riz Mopti, Office du Niger ; NIGER, aménagements hydro-agricoles sur le fleuve Niger ; SENEGAL, Mise en valeur du fleuve Sénégal, filière riz en Casamance.

MOLENAAR Aldert, 1956 - Machines à élever l'eau pour l'irrigation. - FAO, coll. Progrès et mise en valeur, Cahier n° 60, Rome, 78 p.

RUF Th., 1983 - Identification des exploitations agricoles égyptiennes et de leur évolution de la fin du XVIIIème siècle à nos jours. Etude de cas dans le centre du delta et en moyenne Egypte. - (titre provisoire)
- La formation agraire égyptienne de la fin du XVIIIème siècle à nos jours, analyse du fonctionnement des exploitations dans le centre-nord du delta et en moyenne Egypte. - (titre officiel), Thèse IIIème c., IEDES, Paris I, 390 p. + ann.

RUF Th., 1984 - La coexistence de systèmes de production différents dans une région du delta du Nil : intérêt de l'approche historique pour le diagnostic régional et l'action de développement. - in : Les cahiers de la recherche-développement, n° 3-4 janvier-avril 1984, pp. 30-41.

RUF Th. 1985 - Pour une intégration de l'élevage bovin dans les périmètres irrigués de l'Office du Niger au Mali. - in : Les Cahiers de la Recherche/Développement, n° 7, juill. 1985, pp. 43-53.

RUF Th., 1985 - L'intégration de l'élevage dans les petites exploitations du delta du Nil, approche historique des fonctions de l'élevage bovin : traction, fertilisation, épargne. - Communication sém. Relations agriculture-élevage CIRAD/DSA, Montpellier, 10-13/09/85, in : Les cahiers de la recherche-développement, n° 9-10, janvier-avril 1986, pp. 100-106.

RUF Th., 1985 - Deux siècles d'interventions hydrauliques et cotonnières dans la vallée du Nil. - Communication sém. Agronomes et géographes, Lab. sociologie et géographie africaines LA 94, ORSTOM, Paris, in : Dynamique des systèmes agraires : l'exercice du développement. Ed. ORSTOM, coll. Colloques et Sémin. pp. 279-311.

Université agricole de Wageningen, Office du Niger, 1984. - GEAU, gestion de l'eau, rapport principal sur la gestion de l'eau et l'expérimentation agricole dans le périmètre irrigué de l'Office du Niger, Mali. - Wageningen, Univ. agric., T. 1, 83 p.

Aménagements évolutifs dans la région de Gaya - Niger

J. PERRIN, A. DURAND

BCEOM/IRAM

RESUME

Les études entreprises au bord du fleuve Niger sur les trois cuvettes de Gaya ont fait apparaître, d'une part la fragilité du milieu naturel, d'autre part, l'intérêt de la zone pour les cultures traditionnelles, la riziculture et l'élevage.

Il a été décidé un aménagement évolutif des cuvettes débutant par un endiguement pour les mettre à l'abri des crues.

A l'intérieur de l'endiguement, on ne pratiquera d'abord que les cultures traditionnelles, les cultures en maîtrise de crues et l'élevage qui ne demandent pas d'aménagement particulier. Ce n'est qu'après au moins deux ans de fonctionnement qu'on déterminera les zones dans lesquelles existe une demande et où les agriculteurs sont particulièrement réceptifs au progrès technique. Dans ces zones seulement, on pourra alors passer aux périmètres irrigués par pompage et à la double culture avec diversité des aménagements et plusieurs alternatives de mise en valeur.

1. INTRODUCTION

1. Problématique

Les difficultés techniques, économiques et organisationnelles rencontrées dans la gestion des périmètres irrigués trouvent leur origine dans la conception des aménagements et de leur mise en valeur:

- **Conception et dimensions des aménagements**

Le long du fleuve Niger tous les aménagements réalisés sont des périmètres irrigués par pompage dont la dimension est de l'ordre de la centaine d'ha. Il s'ensuit une difficulté à s'organiser à cette échelle et à maîtriser une technicité élevée.

- **Monoculture du riz avec les contraintes qui y sont liées :**

- Agronomiques : Baisse de rendement, fertilité, problème phytosanitaire

- Economiques et sociales : **Difficulté à gérer** une importante **filière rizicole** (pour l'Etat tout comme pour les organisations paysannes).

Mauvaise utilisation de la force de travail avec les pointes d'activité liées à la monoculture (repiquage, sarclage, récolte etc...)

C'est donc au niveau des études préliminaires qu'il convient de rechercher des propositions qui assurent au mieux l'usage des ressources locales naturelles et humaines ; il s'agit aussi de trouver des solutions qui conformément à la politique nationale permettent aux **collectivités locales** d'exercer le **contrôle de leur espace socio-économique.**

Il n'est pas simple de sortir du schéma classique de la double culture rizicole qui malgré toutes ses limites continue d'être le modèle pour le "théoricien de la production" et pour lequel peu de schémas alternatifs existent en vraie grandeur.

2. Hypothèse de base

Au départ de cette étude, on formule l'hypothèse que des aménagements simples et adaptés et un **système de production diversifié** procureraient des avantages supérieurs à un système unique basé sur la monoculture du riz sur périmètre irrigué par pompage.

L'étude en cours

L'étude est réalisée par le groupement BCEOM/IRAM, pour le compte de la Direction du Génie Rural de Niamey, sur financement FAC. Une première phase s'est déroulée d'avril 1985 à mai 1986, avec des études techniques, sociologiques, avant-projets simplifiés, programmes d'intervention et préfactibilité.

2. LE CADRE PHYSIQUE

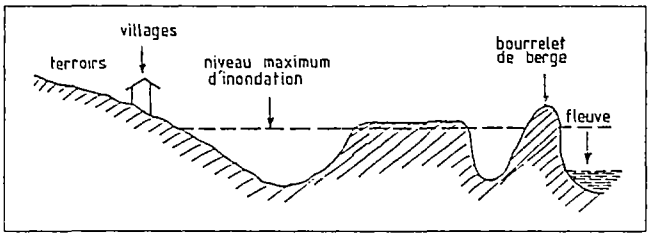
La zone d'étude est située à la pointe Sud du Niger dans la région de Gaya, c'est-à-dire aux frontières du Nigéria et du Bénin, en bordure du fleuve et constituée par 3 cuvettes inondables et par les terroirs voisins, sur terrasses et plateaux exondés.

Populations et surfaces concernées sont indiquées ci-dessous :

	surfaces totales (hectares)	population totale en 1985 (habitants)
Gatawani-Dole	3 655	19 402
Ouna-Kouanza	6 869	18 411
Koulou	3 815	10 342

Les trois cuvettes constituent le lit majeur du fleuve en rive gauche. Ce sont en fait d'anciens bras envahis par l'eau pendant les crues. Un bourrelet de berges justifie le terme de "cuvettes" employé. Les villages sont situés en bordure des cuvettes, rarement sur le bourrelet, à l'abri des inondations. Pour les agriculteurs, l'effet des crues est considéré globalement comme négatif puisqu'ils ne peuvent pas s'en protéger.

1. Topographie

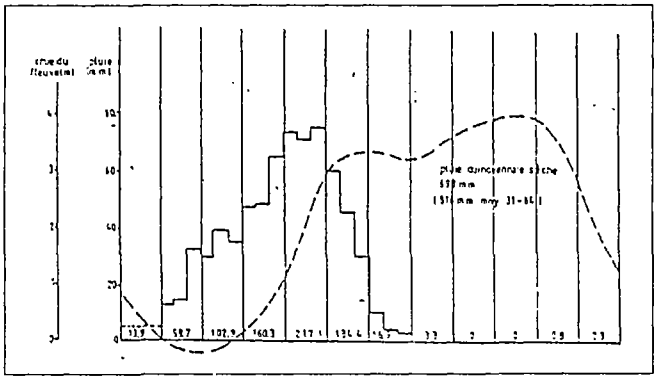


Les cuvettes sont formées par une alternance de chenaux envahis par les eaux en période de crue (ce sont les zones basses inondées en moyenne plus de 6 mois par an) et de zones élevées relativement homogènes (ce sont les zones hautes, inondées de 0 à 6 mois par an en moyenne).

2. Hydroclimatologie

Les pluies sont de l'ordre de 800 mm. Elles tombent de mai à septembre.

Les crues interviennent habituellement d'octobre à mars, mais l'inondation a été faible ou nulle au cours des 6 dernières années.



3. Pédologie

Les chenaux sont généralement argileux et les zones hautes sableuses surmontées d'une couche d'argile dont l'épaisseur est de l'ordre du mètre. Les points hauts, exondés, sont constitués par des dunes entièrement sableuses.

3. LES SYSTEMES ACTUELS DE PRODUCTION

Une étude socio-agro-économique est engagée pour acquérir une compréhension globale des systèmes agraires : système de culture, système d'élevage, organisation économique et sociale. En plus de la recherche documentaire, plusieurs types d'investigations sont menés sur le terrain :

• Investigation au niveau des familles d'agriculteurs :

Enquête auprès de 200 exploitants suivant un échantillon raisonné ; durée de l'enquête : 3 semaines. Le dépouillement et l'interprétation se fait localement avec des enquêteurs nationaux.

• Investigation dans les jardins :

Enquête auprès de 90 paysans cultivant des jardins.

• Investigation dans le domaine de l'élevage :

Entretiens directifs auprès d'une centaine d'éleveurs.

• Investigation sur l'organisation socio-économique :

Entretiens ouverts avec divers partenaires : administration, autorités traditionnelles, paysans...

Au cours de cette analyse, l'accent est mis sur les calendriers culturaux et les temps de travaux, sachant que le facteur travail est souvent celui qui entre le plus directement en concurrence entre cultures pluviales et irriguées. Ceci nécessite de collecter des informations

concernant l'implication spécifique des hommes et des femmes suivant les travaux (agricoles et autres), mais aussi de collecter des données sur l'exode saisonnier (au Nigéria et au Bénin essentiellement).

1. L'importance de l'élevage

Les cuvettes de Gaya sont traditionnellement des zones de pâturages à la décrue (bourgouttières). Depuis une dizaine d'années cette activité a fortement regressé, mais demeure importante :

• A travers un cheptel sédentaire de bœufs de labour, de vaches, de moutons, de chèvres et d'ânes.

• A travers un cheptel transhumant de bovins présent dans la zone de décembre à mars.

Le maintien de la fertilité des sols en bordure des cuvettes n'est possible qu'avec les apport des ces animaux transhumants.

Les revenus liés à l'élevage sont importants ; comme partout en zone soudano-sahélienne, le cheptel représente la forme privilégiée d'accumulation qu'il est possible de réaliser pour l'achat d'aliments en cas de soudure difficile ou pour satisfaire des dépenses occasionnelles.

Le maintien d'une forte activité d'élevage doit donc être prévu dans le cadre de l'aménagement, en particulier l'existence des réserves pastorales permanentes.

2. Extrême diversité d'un système de culture maîtrisé et performant.

• Cultures pluviales sur les terrasses : sorgho, arachide, niébé, oignons, le sorgho est la céréale de base dans la zone.

• Cultures pluviales dans la zone inondable depuis ces dernières années en l'absence de crue : sorgho et parfois maïs. Ces cultures se développent mais risquent de disparaître en cas de crue (insécurité de récolte).

• Culture en maîtrise de crue : riz flottant et d'immersion plus ou moins profonde et maïs-sorgho en périphérie. Ces cultures ont fortement régressé depuis 10 ans en l'absence de crue importante. Ce sont des cultures à haut risque en raison de la forte variabilité des limites d'inondation.

• Cultures dans les jardins en contre saison autour de puits ou dans les zones les plus basses à proximité de la nappe : manioc, patates, légumes, fruits.

Ce système bien maîtrisé assure une couverture alimentaire régionale et des excédents ; Gaya à cause de sa pluviométrie se trouve être une zone privilégiée au Niger. C'est pourquoi, **d'une façon unanime, les paysans disent qu'ils n'abandonneront pas leurs cultures au profit des cultures irriguées qui "passeront après"** ; dans ces conditions on doit s'attendre au niveau du travail à une vive concurrence, ce qui est déjà le cas sur le périmètre de Tara proche de Gaya.

On retiendra donc qu'il existe un système de culture maîtrisé et performant : il y a **autour du sorgho un savoir faire paysan qu'il est intéressant de valoriser** ; il y a également un savoir faire pour les cultures en maîtrise de crue et pour les jardins.

3. Les limites : disponibilité en travail

En formulant certaines hypothèses : maintien des cultures pluviales à leur niveau actuel, réduction de l'exode saisonnier, croît naturel de la population, l'étude met l'accent sur :

• La disponibilité actuelle en travail sur Gatawani-Dolé, ce qui permet d'envisager des aménagements immédiats et une progression rapide de la mise en valeur de ce point de vue (forte population, surfaces aménageables limitées, relative intensification des cultures pluviales).

• Le déficit en main d'œuvre actuel sur Ouna-Kouanza au moment des sarclages sur sorgho (ce qui signifie que les sarclages ne sont pas fait correctement par rapport à une norme moyenne de temps de travaux) d'où la nécessité de prévoir des aménagements très évolutifs et des calendriers cuturaux sec/irrigué complémentaires (très forte concurrence entre sarclage sur sorgho et repiquage du riz).

• Le déficit très important sur koulou qui commande que les aménagements soient différés (faible population, potentiel aménageable important, cultures pluviales plus extensives que dans les autres cuvettes du fait d'une pluviométrie plus faible).

4. Contrôle local du foncier.

L'abscence ou la faiblesse des crues depuis 10 ans fait que la pression des agriculteurs pour la mise en culture du fadama est grande.

Cette valorisation du fadama se fait au détriment des éleveurs ce qui provoque des conflits. Ces conflits sont actuellement réglés localement par une concertation avec la sous-préfecture, les autorités traditionnelles, les intéressés. Cette concertation a débouché sur la création de réserves pastorales.

Il y a donc une capacité organisationnelle locale qui peut contribuer à définir l'attribution du foncier dans le futur aménagement.

5. La maîtrise des filières vivrières traditionnelles

Les filières vivrières : sorgho, arachide, niébé, légumes fonctionnent avec efficacité à travers de nombreux agents économiques locaux, commerçants, transporteurs, collecteurs, petits distributeurs etc...

L'hypothèse formulée est que ces filières peuvent améliorer leur efficacité et traiter des quantités de produits beaucoup plus importantes mais qu'elles ne pourraient pas absorber de grandes quantités de riz dans le cadre d'une grande culture (par exemple, en mai 1985, en période de soudure, la coopérative de Tara était encombrée de 90 tonnes de paddy).

6. Les institutions existantes

L'état est représenté par des institutions et services techniques tels que :

- Administration territoriale
- Agriculture
- ONAHA
- Plan
- Ressources animales
- Service des pêches
- Forêts
- Instituts de recherche : IRSH, INRAM...

Le **milieu humain** est organisé à travers des structures appropriées à des objectifs économiques et/ou sociaux : structures traditionnelles d'entre'aide, de travail, de pouvoir, structures modernes de coopération...

Le **projet politique** de la Société de Développement a instauré entre eux des instances de réflexion, de concertation et de décision dont le Comité Villageois de Développement constitue le niveau le plus décentralisé.

4. LES PROPOSITIONS D'INTERVENTION

1. Les aménagements proposés

Le principe d'endiguement total de chacune des trois cuvettes a été admis. Il pourra se faire en une ou deux phases.

Un découpage en zones homogènes de 100 à 600 hectares a été effectué en fonction de la morphologie et de la topographie en distinguant :

- Les zones "hautes" facilement drainables, pouvant être cultivées en cultures traditionnelles pluviales, ou sous-irrigation, en périmètres irrigués par pompage (PIP).

- Les zones "basses inondées plus de 6 mois en année moyenne, dont le drainage n'est pas assuré, qui pourront être mises en valeur en périmètre de maîtrise de crue (PMC) dès le début de l'aménagement. Certaines de ces zones pourront évoluer ensuite en PIP si le drainage s'avère possible.

- L'élevage est associé à tous les aménagements, de même que l'arbre et les boisements.

- Des surfaces sont consacrées aux jardins.

Périmètres irrigués par pompage

Ils sont irrigués par l'eau du fleuve : l'eau est puisée par une station de pompage et s'écoule ensuite gravitairement dans des canaux à ciel ouvert. Des stations d'exhaure sont prévues.

Périmètres en maîtrise de crues

La régulation de la montée de la crue à l'intérieur de la cuvette se fait par une vanne placée dans la digue. La riziculture est pratiquée en fonction de la montée du plan d'eau.

Aménagements de cultures traditionnelles sécurisées

C'est la culture classique, améliorée par clôtures (haies) pistes d'accès, banquette (si la pente est supérieure à 1%) et dalots éventuellement, avec plantation d'arbres (agro-foresterie).

Les trois principaux types d'aménagement sont schématisés ci-dessous :

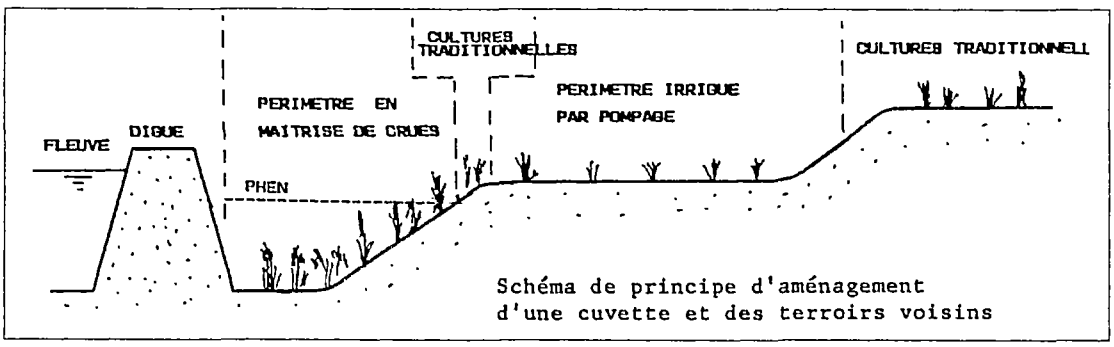


Schéma de principe d'aménagement d'une cuvette et des terroirs voisins

Boisements

Ils concernent des zones limitées, estimées à ce stade d'étude à 200 ha par cuvette.

Elevage

Les zones réservées à l'élevage comprendront un réseau de haies et de pistes. Des couloirs de passage permettront l'accès du bétail au fleuve.

Jardins

D'une superficie de 500 à 1000 m2, ils comprendront clôture (haie), puits et réseau simple d'irrigation qui sera construit par l'agriculteur lui-même.

Les potentialités sont les suivantes (en ha) selon les types d'aménagements :

	Gatawani-Dolé	Ouna-Kouanza	Koulou
PIP	1 902	1 817	535
PMC	638	2 410	2 432
Réserv. sylvo-pastorale et jardin	1 115	2 642	848
3 655	6 869	3 815	

Les aménagements seront évolutifs : par exemple les endiguements peuvent être réalisés en 2 temps ; le potentiel aménageable en PIP peut être entièrement réalisé tout de suite ou d'une façon progressive ou encore de façon partielle.

Dans ce dernier cas on ne réalise que les PIP dont les coûts d'investissement sont les plus bas ; on accroît alors les surfaces pouvant être cultivées en "pluvial sécurisé" ou les réserves sylvo-pastorales.

Cette programmation est basée sur la disponibilité en travail après les cultures pluviales qui restent prioritaires pour les paysans.

Cette programmation permet la participation locale à la conception de la mise en valeur ce qui permet d'envisager une meilleure gestion future (réflexion locale sur l'attribution du foncier, sur les choix agronomiques, sur le mode d'organisation).

2. Propositions au niveau des systèmes de production

L'étude a soumis aux décideurs des propositions alternatives dans les domaines du système de production et de l'organisation sociale. Ces propositions prennent en compte et intègrent à des niveaux différents les données du système agraire actuel. Pour chaque proposition sont indiqués les critères qui peuvent orienter un choix :

• Production alimentaire de base

Pour s'approcher de la réalité alimentaire, on indique des tonnages de riz décortiqué, de sorgho décortiqué et de niébé grains.

• Production fourragère

• Revenu net d'exploitation

• Taux de rentabitité interne

• Emploi de la main d'œuvre

• Capacité organisationnelle et technicité requise

Les systèmes de production proposés sont fonction des aménagements.

Quand seuls l'endiguement et les ouvrages en maîtrise de crue sont réalisés (les PIP ne l'étant pas)

Deux schémas agronomiques sont possibles :

• Sur fadama :

Cultures traditionnelles sécurisées faisant l'objet d'intensification (sorgho - niébé)

• Dans les bas fonds et versants :

Cultures en maîtrise de crue : riz flottant et d'immersion plus ou moins profonde, maïs ou sorgho en périphérie

Cet aménagement simple permet l'exploitation de jardin et laisse une large place à l'élevage ; c'est un système très simple dans la continuité des systèmes actuels : on améliore ce qui existe.

Quand en plus de l'endiguement et des ouvrages en maîtrise de crue les PIP sont réalisés

Trois schémas agronomiques sont proposés :

	1er cycle	2ème cycle
1)	2/3 sorgho + 1/3 niébé	2/3 sorgho + 1/3 niébé
2)	riz	riz
3)	2/3 sorgho + 1/3 niébé	riz

Le problème pour sortie du schéma rizicole classique est que les limites de ce système sont bien connues, mais que les avantages d'un nouveau système basé sur sorgho/niébé ne sont pas connus en vraie grandeur.

Il est donc proposé de vérifier en vraie grandeur les hypothèses d'un système sorgho/niébé sur au moins un des périmètres irrigués par pompage.

La production alimentaire est considérablement accrue entre un système pluvial sécurisé et un système avec PIP, mais il y a peu de différence sur PIP entre en système sorgho/niébé et un système riz. L'hypothèse formulée est que la probabilité de réussir les objectifs d'un programme sorgho/niébé est supérieure à celle d'un programme rizicole ; avec le sorgho/niébé, on est plus en cohérence avec les systèmes existants.

Au niveau organisationnel

Le Niger s'est fixé un objectif pour réaliser une "Société de Développement" qui chacun à son niveau exige la participation de tous ; le niveau local est privilégié pour la conception et la réalisation de ses objectifs, malgré tout, les habitudes centralisatrices restent fortes.

Là encore l'étude propose 2 approches pour la question foncière :

• La première consiste à renouveler le schéma classique : l'état se déclare propriétaire du terrain, l'aménage et l'attribue suivant ses critères à des individus ou à des organisations collectives.

• La seconde approche consiste à reconnaître que les droits d'usage sont codifiés localement et qu'une commission locale mixte peut intervenir dans ce domaine avec efficacité.

Pour la distribution des intrants et du crédit , il est recommandé que des organisations locales assurent ces services mais leur mode de fonctionnement est largement tributaire des politiques nationales dans ces domaines.

3. Organisation des zones aménagées

On peut à ce stade d'étude définir les grandes lignes de l'organisation des zones aménagées : les hypothèses techniques faites s'attachent à préserver le caractère diversifié du tissu économique de la région du fleuve et le caractère multiforme des aménagements permet de les inscrire dans les systèmes de production paysans.

Les modes d'organisation et d'appui esquissés tiennent compte :

• de l'approche technique

• de la réalité sociale

Les buts sont :

- de renforcer

• Institutions
• Services et structures paysannes

- de définir des modes d'organisation permettant la prise en charge, à différents niveaux, des fonctions liées à la mise en valeur des zones aménagées.

a) Fonctions liées à la mise en valeur des aménagements, attribution foncière et règlement des litiges

Elles seront faites habituellement par la commission foncière et différentes instances de l'état.

Gestion des aménagements - maintenance des infrastructures et gestion de l'eau

En accord avec le séminaire de Zinder de 1982, enterriné par le Conseil des Ministres de mars 1983, on recommande "le transfert aux paysans de l'entière responsabilité de leurs coopératives". Dans cette optique, l'UNCC a été supprimée et l'intervention de l'ONAHA est allégée.

Approvisionnements

Ils sont assurés par le biais de marchés régionaux, nombreux et diversifiés en ce qui concerne les produits de première nécessité ; la fourniture d'intrants agricoles est bloquée depuis la cessation d'activité de l'UNCC.

Crédits

Le système de crédit existant est actuellement suspendu. Il convient de le rétablir en le faisant prendre en charge par les coopératives (recommandation du séminaire de Zinder).

Vulgarisation

Le caractère novateur des systèmes de production impose une vulgarisation importante. Les propositions

faites portent sur :

• La suppression de la monoculture rizicole

• Les productions de maïs, sorgho

• la place laissée à l'élevage

• Le suivi des aménagements

• La recherche appliquée sur le choix de variétés.

Maintenance technique

Elle se situe à deux niveaux :

• Les infrastructures globales (digues, stations...)

• Les équipements, collectifs ou individuels

Elle nécessite l'intervention de l'établissement public responsable pour les gros travaux (ONAHA), des associations de producteurs, des ateliers coopératifs ou d'artisans pour les équipements collectifs ou individuels.

Formation

La formation sera directement liée à l'action ; elle aura pour objet d'augmenter la capacité des paysans à maîtriser :

• le système d'irrigation

• le système de production et l'environnement en général

• le mode d'organisation

Elle s'adressera :

• aux paysans,

• aux responsables d'organisations paysannes,

• aux cadres, etc...

Commercialisation

Les importants surplus céréaliers produits devront être commercialisés, mais cette commercialisation devra rester sous le contrôle des producteurs organisés.

C'est en accord avec eux qu'il faudra définir les conditions de collecte, transport, vente et les rôles respectifs du secteur privé et des organismes d'état.

Transformation

Une réflexion sera ouverte sur les possibilités d'intégrer un secteur artisanal ou semi-industriel à l'aménagement, en particulier pour le décorticage du riz, la fabrication d'huile d'arachide ou de grain, la mise en place de moulins à céréales etc...

Accumulation collective (produit ou monnaie)

Des banques de céréales ou banques ordinaires devront être mises en place et contrôlées au plus près par les producteurs organisés.

Suivi sanitaire

L'amélioration du niveau sanitaire est une nécessité pour augmenter la qualité de vie, pour que la population puisse répondre à l'effort supplémentaire demandé et pour prévenir les risques de maladies liées à l'eau (bilharziose par exemple).

b) Articulation entre fonctions et institutions

Gestion des aménagements

La gestion des périmètres sera directement confiée aux paysans et à leurs organisations.

Elle pourrait se faire grâce à des groupements de mise en valeur existants ou à créer.

Approvisionnement

Cette fonction sera étudiée sur la base de contrats liant fournisseurs et producteurs, conclus avec les réseaux actuels de distribution (Agriculture, CDARMA, Coopératives) ou contrats entre les ULC et la Centrale d'approvisionnement.

Crédit

On distinguera les formes collectives de crédit (équipements tels que puits, clôtures) ou formes individuelles (crédits de campagne et d'équipement, crédits sociaux).

Les critères d'attribution de crédit devront être discutés avec les producteurs.

Il faudra :

• Constituer un fonds de roulement au niveau de chaque coopérative pour l'achat de facteurs de production semi-annuels et la prise en charge du coût de fonctionnement de certains équipements (gas oil, électricité).

• Crédit à plus long terme pour les grosses dépenses (infrastructures), la coopérative gardant la responsabilité des décisions.

Vulgarisation - appui à la mise en valeur

Deux scénarios seront à étudier :

• Appui aux services techniques de la zone, par renforcement des équipes avec des cadres affectés uniquement à l'appui aux zones aménagées, qui a l'inconvénient de disperser les activités au sein de plusieurs organismes, d'où appui moins opérant.

• Création d'une équipe adéquate de techniciens affectés directement au projet sous la tutelle des unions sous-régionales de coopératives.

Maintenance technique

Les organisations de producteurs devront passer avec l'ONAHA des contrats de maintenance définissant les taches à réaliser et les coûts.

Il faudra prévoir un renforcement des ateliers décentralisés du CDARMA, l'équipement de forgerons ou la mise en place d'ateliers coopératifs.

L'accumulation

L'accumulation "produits" s'effectuera sur le modèle déjà réalisé dans la région des cuvettes pour les semences d'arachide. Elle fonctionne, sous réserve d'une gestion transparente pour l'ensemble des producteurs.

La difficile question de l'accumulation monétaire reste à débattre, sur le plan de l'organisation (caisses collectives, comptes en banque, etc...) et sur le plan de la répartition du capital accumulé :

• Investissements (auto-financement des aménagements)

• Equipements collectifs

• Redistribution monétaire

• Fonds de secours, de roulement, etc...

Conclusion aux modes d'organisation

Ils doivent avoir, comme les aménagements, un mode expérimental et progressif, qui doit faciliter une véritable participation paysanne.

5. LES CHOIX FAITS

Au cours des réunions de décision qui se sont tenus à Niamey en mai 1986, auxquelles participaient le Génie Rural, le Plan, FAC, CCCE et le Groupement, les choix suivants ont été faits :

• La cuvette de Gatawani-Dolé (celle qui a le plus de possibilités) sera aménagée en priorité.

• L'endiguement sera réalisé en une seule fois. Les travaux doivent commencer en avril 1987.

• Les périmètres irrigués par pompage seront construits partout où ils sont techniquement et financièrement possibles, mais étalés dans le temps en fonction des contraintes financières.

• L'assolement retenu est la succession riz/riz. Un périmètre témoin permettra cependant de tester en vraie grandeur les autres types d'assolement.

• Cultures traditionnelles améliorées, périmètres en maîtrise de crues et jardins feront également partie de l'aménagement.

Ces choix représentent un compromis entre la tendance classique (le plus de périmètres irrigués par pompage, le plus vite possible) et une volonté d'adapter au mieux les aménagements aux réalités du terrain, aux structures villageoises existantes, aux acquis de l'agriculture traditionnelle

Cette deuxième tendance a la faveur du BCEOM/IRAM. Le point important est le type de culture, le riz. Nous espérons que les résultats enregistrés sur le périmètre pilote pour les cultures de sorgho-niébé seront tels qu'ils permettront sa généralisation dans la cuvette pour remplacer les cycles riz-riz demandés.

6. CONCLUSION

L'étude propose plusieurs modèles pour l'aménagement et la mise en valeur des cuvettes de Gaya. A côté des systèmes classiques d'irrigation par pompage et de la monoculture rizicole accompagnés par une gestion quasi-administrative, des schémas alternatifs sont proposés qui intègrent mieux les systèmes existants et dont il est fait l'hypothèse qu'ils sont mieux maîtrisables localement et plus performants.

Au cours de l'étude, la mission s'est heurtée à plusieurs difficultés.

1°) La priorié (budget de l'étude) a été donnée aux études techniques de base aux dépens de l'analyse des systèmes. Nous espérons que cette analyse pourra se poursuivre grâce à l'encadrement qui devrait être mis en place dès la fin de la construction de la digue.

2°) Dans la limite de temps de l'étude, on ne dispose pas d'outils d'investigation suffisants, ce qui nécessite d'améliorer les techniques d'enquêtes légères, les dépouillements d'entretien etc...

3°) On ne dispose pas, en vraie grandeur en zone sahélienne, de résultats sur des systèmes de production en dehors de la riziculture (sorgho, niébé...?) ; les référen-

ces de la recherche agronomique ne sont pas suffisantes.

4°) La prise en compte des réalités régionales dans les politiques d'aménagement nécessite la participation plus active des agents locaux. Mais ce principe séduisant est difficilement réalisable : poids de la tradition en matière de préparation de projets (intervention des bureaux d'étude), différentiel des niveaux de formation, respect de l'autorité et de la hiérarchie etc... Il en résulte que la formulation des politiques d'aménagement reste largement extérieure, ce qui ne favorise pas l'intégration des données locales.

Ces dernières observations interpellent directement les responsables nationaux, les bailleurs de fonds, la recherche et d'une façon générale les "développeurs".

Intensification rizicole, sécurisation foncière et organisation paysanne à l'Office du Niger. L'approche du projet RETAIL

G. FRANCOIS

BDPA Paris/SCET Agri

RESUME

Pour parvenir à intensifier les systèmes de culture à l'Office du Niger, le Mali s'engage progressivement dans une vaste opération de réhabilitation des aménagements hydro-agricoles, en se dotant simultanément d'une loi foncière qui vise à sécuriser les attributaires de ces aménagements.

En trois ans, le Projet Retail doit approfondir la problématique de ces deux démarches souvent contradictoires et tester des solutions à étendre à l'ensemble de l'Office du Niger.

La nécessité de limiter la taille des exploitations, d'attribuer des emplacements fixés tout en stimulant les initiatives paysannes sont autant de contraintes et de facteurs favorables à l'intensification que le Projet utilise comme des opportunités d'expérimentation dans une démarche globale de recherche-développement.

L'OFFICE DU NIGER

L'Office du Niger a été créé en 1932. Sa vocation initiale était de permettre l'irrigation et la mise en valeur par un système de colonisation des terres de l'ancien delta du fleuve Niger, appelé "delta mort". Un barrage élevant de cinq mètres le niveau du fleuve devait permettre d'irriguer gravitairement près d'un million d'hectares. Les cultures prévues initialement étaient le coton et le riz.

Aujourd'hui, malgré l'important potentiel hydraulique que constitue le barrage de Markala construit en 1947, seuls 55 000 ha ont été aménagés et moins de 40 000 sont cultivés, dont environ 35 000 en riz et 5 000 en canne à sucre.

Hormis l'abandon en 1970 de la culture du coton dont le rendement moyen n'atteignait jamais plus de 1 300 kg/ha et l'introduction récente de la canne à sucre, l'Office du Niger a montré une étonnante stabilité concernant son statut, ses objectifs et son organisation à travers des époques aussi tourmentées que la décolonisation ou le renversement du gouvernement socialiste de Modybo KEITA en 1968.

L'Office du Niger est propriétaire des terres aménagées et irrigables. L'Etat détient les grandes infrastructures hydrauliques. Le paysan attributaire, appelé colon (1), a le droit de cultiver la terre et d'en retirer les fruits contre le respect de certaines règles et obligations qui figurent en résumé dans la colonne centrale du tableau 1.

(1) Les colons de l'Office du Niger sont en général des migrants venus de diverses régions des pays composant l'ancien Soudan français, puis de l'intérieur du Mali après l'indépendance, pour exploiter une zone presque exclusivement consacrée traditionnellement à l'élevage transhumant. 9 500 familles représentant près de 110 000 personnes réparties en 148 villages sont actuellement installées à l'Office. Plus de 2 000 demandes sont en instance.

Tableau 1. - Résumé comparatif des cahiers des charges applicables au régime du paysannat à l'Office du Niger. (d'après le Décret n° 290 PG/RM du 36/11/85 et Annexes)

Rubrique	Régime du paysannat avec contrat annuel d'exploitation	Régime du paysannat avec permis d'occuper
1. Durée	1 an tacitement reconductible	Permanent
2. Conditions à remplir	• Etre chef de famille ou chef de lot (c'est à dire représentant de plusieurs familles) • Disposer de moyens de production (non précisés)	• Etre chef d'exploitation à titre individuel (familial) • Cultiver les terres irriguées de l'Office du Niger depuis au moins cinq ans à la satisfaction de l'encadrement (réduit à trois ans dans une proposition en cours d'étude) • Etre membre d'un Ton villageois • Etre de bonne moralité • Etre un véritable agent de développement • Vivre en bons termes avec le milieu • Disposer de moyens humains et matériels nécessaires • L'appréciation de ces critères est laissée à la direction de l'O.N., après avis des autorités administratives et politiques locales.
3. Surfaces attribuées	• Selon la capacité de mise en valeur • ajustement possible à la demande des exploitants pour raisons techniques ou de commodités • Lopin de terre pour cultures maraîchères et traditionnelles, sans gêner l'activité principale.	• De 5 à 100 ha (réduit à 2 ha dans une proposition en cours d'étude) • Lopin de terre pour cultures traditionnelles et maraîchères à la convenance du paysan
4. Logements	• Construction à la charge de l'Etat • Restent propriété de l'O.N. • Entretien selon les directives de l'encadrement	Deviennent propriété du paysan : • Modifications possibles sans limitation • Accès interdit à l'encadrement sans l'accord du paysan
5. Possibilités d'aliénation	Interdiction de sous-louer, donner en garantie et saisir	• Non précisées, mais probablement identiques
6. Transfert et cession	Impossible sauf vers les associés en cas de décès d'un chef de lot.	Possible vers un descendant direct ou collatéral reconnu ayant habituellement vécu avec le titulaire et participé à l'exploitation.
7. Eviction	En cas de délaissement total ou partiel ou d'abandon.	• En cas d'abandon ou de délaissement total • En cas de décès sans héritier • En cas de refus systématique de respecter le cahier des charges durant 2 années successives • Pour raisons de sécurité nationale

8. Redevance	• Fixée chaque année par le Ministère de Tutelle • Payable en nature • Dégrèvement sur avis d'une commission paritaire	• Fixée chaque année par le Ministère de Tutelle • Payable en nature ou en espèces • Dégrèvement en cas de force majeure
9. Cultures pratiquées	Décidées par l'O.N.	Riziculture intensive essentiellement
10. Techniques culturales	L'encadrement de l'O.N. fixe : • le calendrier cultural • les variétés à emblaver • les méthodes culturales • la fertilisation et amendements • les traitements des cultures • les méthodes d'irrigation et de drainage • les mesures de protection du bétail • les mesures de conservation des sols	Le paysan peut obtenir le retrait de l'encadrement après avoir fait la preuve qu'il peut s'en passer, qu'il peut s'autogérer.
11. Entretien des aménagements	Le paysan a la charge de l'entretien : • des arroseurs et sous-arroseurs, sauf leurs ouvrages, • des drains primaires ou de champs, • des diguettes principales, de ceinture, de culture et leurs ouvrages, • des pistes de champs ou de lots	
12. Crédit	Crédit de campagne en nature : • aide alimentaire (1ère campagne) • semences et plants • engrais chimiques • produits de traitement • petit outillage • emballages Crédit d'équipement sur 3 ans maxi : • boeufs • matériel attelé	Non précisé
13. Commercialisation des récoltes	Non précisé	Libre

Bien que datant de 1985, le régime du paysannat avec contrat annuel d'exploitation reprend l'essentiel des dispositions antérieures du statut du colon. L'innovation tient en la circonstance dans la mise en place du *contrat annuel d'exploitation*, alors qu'il n'existait avant aucune sorte de contrat mais seulement une *lettre d'admission en colonisation.*

UN POTENTIEL SOUS-EXPLOITE

Malgré la volonté affirmée au départ d'exploiter intensivement les surfaces aménagées, les systèmes de cultures pratiqués sont restés majoritairement extensifs. Pour la riziculture, les raisons de cet échec tiennent notamment à :

• la taille importante des *surfaces attribuées* (souvent plus d'1 ha/bouche à nourrir, soit en moyenne 3 à 4 ha par travailleur-homme) par rapport aux techniques culturales utilisées (traction bovine, semis à la volée, désherbage manuel),

• une médiocre *maîtrise de l'eau* résultant à la fois d'aménagements parfois mal conçus et réalisés, du manque d'entretien des ouvrages et réseaux et de la dégradation du planage des parcelles sous l'effet d'un travail du sol mal conduit.

Ceci a pour conséquence notamment de gêner la levée du riz, d'augmenter l'enherbement et donc d'empêcher l'utilisation de techniques intensives telles que l'emploi de variétés à paille courte ou la fertilisation à haute dose :

• la faible capacité de *l'encadrement* à fournir aux paysans-colons des conseils adaptés à la diversité de leurs systèmes de production, le rôle essentiel de l'encadrement placé au contact des paysans étant de faire respecter un "paquet technique" standardisé et de collecter toute sorte de données statistiques concernant les attributaires et le déroulement de la campagne sur l'aménagement ;

• la lente progression des *recherches appliquées* aux conditions de production de l'Office du Niger, en liaison avec les doutes cycliques qui ont envahi les décideurs politiques et financiers à propos de l'intérêt et de la rentabilité de cette institution.

UN PROGRAMME DE REHABILITATION SOUTENU PAR LES BAILLEURS DE FONDS

Depuis 1978, les bailleurs de fonds (d'abord la Banque Mondiale et les Pays-Bas, suivis par la majorité des institutions financières de développement) étudient avec les autorités maliennes la possibilité de remettre en état l'outil de production Office du Niger. Les propositions diffèrent selon les "sensibilités" de chaque intervenant :

• les Pays-Bas ont, depuis 1980, abordé successivement le problème sous l'angle de la recherche (besoins en eau et gestion de l'eau), puis de la remise en état des réseaux et de la formation-vulgarisation dans une optique dite de "semi-intensification" (2). Le programme "recherche" est terminé et les autres programmes continuent actuellement,

• la Banque Mondiale prend le problème sous l'angle institutionnel et propose une réforme profonde des structures de l'Office avant de s'engager dans des opérations de réhabilitation ou d'extension des aménagements,

• la Caisse Centrale de Coopération Economique finance depuis le début de 1986 une opération de recherche-développement basée sur le réaménagement "clés en main" de 1 315 ha en vue d'y intensifier la riziculture complétée par la remise en état d'une partie des grands réseaux et ouvrages d'irrigation et une consolidation financière de l'Office.

• d'autres projets de réaménagement financés notamment par le FED ou la KFW en sont au stade des études de factibilité.

Un concensus concernant les objectifs s'est dégagé en avril 1986 à l'occasion d'une "table ronde" autour de laquelle l'Office du Niger et les bailleurs de fonds ont adopté un programme de réhabilitation dont les axes principaux sont :

• *l'intensification de la riziculture,*

• la remise en état des réseaux d'irrigation et de drainage,

• l'extension des surfaces aménagées jusqu'à 100 000 ha,

• l'introduction de grandes entreprises agricoles privées,

• le renforcement du rôle de l'O.N. comme gestionnaire du réseau d'irrigation-drainage et comme structure de conseil aux paysans,

• la libéralisation de la commercialisation des récoltes,

• *la sécurisation foncière des paysans,*

• *la promotion des associations villageoises,*

• l'augmentation des tarifs de la redevance hydraulique.

LE PROJET RETAIL : TROIS OBJECTIFS A LA RECHERCHE DE LEURS COMPLEMENTARITES

Le Projet Retail expérimente actuellement un dispositif de réaménagement foncier qui permette d'atteindre trois objectifs importants issus du programme d'avril 1986 : l'intensification de la riziculture, la sécurisation foncière des paysans et la promotion des organisations paysannes.

L'objectif *d'intensification de la riziculture* s'appuie sur un certain nombre de dispositions techniques, foncières et organisationnelles :

• *aménagement par l'entreprise de parcelles planées à ± 5 cm avec maîtrise complète et indépendante de l'eau par bassins de 10 à 15 ares,*

• *attribution de "permis d'occuper" pour encourager les paysans à entretenir les parcelles et la partie du réseau qui leur est confiée,*

• *ajustement de la taille des exploitations sur la base d'1 ha par homme actif de 15 à 55 ans,*

• choix des modes de mise en place limité au repiquage et au semis direct en prégermé,

• mise à disposition de variétés à haut rendement, paille courte, cycle court, non photosensibles (BG 90.2,...),

• recommandation de la fumure minérale de 90 unités d'azote et 45 unités de phosphate minimum,

• *double-culture obligatoire sur 20 à 25 % des surfaces attribuées, mais pas obligatoirement en riz,*

• vulgarisation assurée directement auprès des paysans par des techniciens supérieurs en agriculture,

(2) Les rendements visés sont de 3t/ha et les réaménagements laissent aux paysans le soin du planage et du compartimentage des parcelles.

• crédit agricole à 100 % pour les équipements individuels (boeuf, matériel) et les semences, engrais, produits de traitement, aliments du bétail, etc... utilisés pendant la campagne. Taux d'intérêt : 10 % l'an.

• achat du paddy garanti à 70 F/kg et écoulement en quantité illimitée.

La *sécurisation foncière* est une "revendication historique" des colons de l'Office du Niger. Elle s'applique à la fois aux champs et aux logements. Le décret de gérance des terres affectées à l'Office du Niger du 26.11.85 prévoit la possibilité pour les paysans d'obtenir un document appelé *permis d'occuper"*, qui leur concède un droit de jouissance permanent et transmissible des terres attribuées et un droit de propriété sur les habitations. Les dispositions concernant ce permis d'occuper sont résumées dans le tableau 1, colonne de droite.

Toutefois, la lecture des textes officiels est insuffisante pour saisir en quoi le permis d'occuper modifie les données du problème foncier à l'Office du Niger.

En effet :

• le droit de jouissance a toujours été, de fait, transmissible aux descendants du chef de famille en cas de décès,

• la menace d'éviction, souvent brandie, était assez rarement mise à exécution et subsiste de façon encore ambigüe avec le permis d'occuper (rubrique n° 7),

• enfin, l'Etat n'ayant plus, depuis plusieurs années, les moyens de construire les logements des nouveaux colons, ceux-ci les ont construits eux-mêmes et peuvent donc les revendre en cas de départ.

Le changement est inscrit en filigrane et il n'est pas certain qu'il fasse l'unanimité chez les paysans, car les lots attribués sous le régime du permis d'occuper seront désignés sur le cadastre, donc fixés en ce qui concerne leurs superficies et leurs emplacements. Or l'histoire foncière des paysans de l'Office est plus faite de déplacements des lots attribués et de modifications des superficies que d'évictions.

Les modifications de superficies, justifiées par l'évolution de la composition des familles, tiennent compte, de façon informelle, des résultats obtenus par les colons (rendement, remboursement des dettes, production commercialisée), de l'influence des paysans dans leur milieu (cf. tableau 1 rubrique 2) et, inévitablement, des alliances des paysans avec l'encadrement et l'administration de l'Office qui proposent et décident (à différents niveaux) ces modifications.

Les déplacements s'effectuent à l'intérieur du terroir d'un même village ; les transferts de village à village ne se font qu'à la demande des intéressés. Ces déplacements répondent à la nécessité de limiter le morcellement des exploitations par un réaménagement foncier annuel qui tienne compte de l'évolution des superficies attribuées, des départs et des entrées de colons.

La grande hétérogénéité des sols de l'Office notamment quant à leur texture et à leur enherbement, la dégradation des réseaux hydrauliques et du planage et d'autres facteurs plus ou moins personnels ont poussé les paysans à saisir les opportunités de ces réaménagements fonciers pour tenter d'obtenir les terres qu'ils convoitaient et l'encadrement à les utiliser pour, notamment, favoriser les exploitants "qui le méritent".

Face à cela, le permis d'occuper pourrait se limiter à entériner des situations acquises où il n'est pas certain que chacun ait l'impression d'être à sa place.

En ajustant la taille des exploitations sur la base d'un ha par homme actif de 15 à 55 ans (TH), le Projet Retail remet en question les situations acquises, non seulement en ce qui concerne la taille des lots attribués, mais également en ce qui concerne leurs emplacements puisque ces dispositions, libérant environ 30 % des surfaces aménagées facilitent les déplacements volontaires.

D'autre part, les exigences de la double-culture amènent à prévoir l'attribution de deux soles rizicultivables : l'une (75 à 80 % de la surface attribuée) cultivable seulement en "hivernage" (saison des pluies) et l'autre (20 à 25 %) cultivable en "hivernage" et en contre-saison. Les soles de double culture doivent être regroupées pour répondre aux contraintes de gestion de l'eau et de gardiennage, donc séparées des soles de culture d'hivernage, alors qu'actuellement les champs rizicoles d'un même exploitant sont d'un seul tenant le long d'un même arroseur.

Une troisième sole à vocation maraîchère sera également attribuée et concernera plus particulièrement les femmes et les jeunes, traditionnellement écartés des décisions concernant la riziculture. Là encore certaines situations acquises risquent d'être remises en cause, mais l'encadrement de l'Office est moins concerné puisque les champs maraîchers étaient jusqu'à présent "récupérés" sur les terres non aménagées et distribués sous la seule responsabilité des habitants du village concerné.

L'attribution de champs maraîchers aménagés pourrait être l'occasion pour l'Office de compléter sa maîtrise foncière dans les "espaces du pouvoir" que lui laisse le décret sur le permis d'occuper, notamment pour la détermination des superficies attribuées et la localisation des lots. La démarche du Projet Retail est toute autre.

La finalité de recherche-développement du Projet s'affirme ici par la volonté d'associer à l'expérimentation

technique (intensification) et juridique (sécurisation foncière) une implication en profondeur des *communautés paysannes* concernées dans les décisions à prendre.

Constatant le succès des associations villageoises dans la zone cotonnière du Mali Sud, l'Office du Niger décida, il y a moins de deux ans, de *créer une association villageoise par village* dans la zone de l'Office. Cette décision "venue d'en haut" ne pouvait évidemment pas produire les mêmes effets que le lent processus d'organisation qui a conduit depuis plus de dix ans les paysans producteurs de coton à s'associer pour assurer seuls la commercialisation de leurs récoltes, en capitaliser les ristournes, s'alphabétiser pour gérer leurs affaires, etc...

De plus, l'aspect systématique de cette décision contredit l'expérience du Mali Sud où le statut d'Association Villageoise n'est accordé par la société d'encadrement qu'à des villages répondant à certains critères tels que l'obtention d'un rendement moyen minimal, la présence de paysans alphabétisés en nombre suffisant, une situation financière saine, etc...

Dans la zone concernée par le Projet Retail, il y a une association villageoise (A.V.) dans chaque village alors que les rendements moyens varient entre 0,8 et 1,9 t/ha et que moins de 50 % des paysans sont à jour de leurs dettes. De plus, la création massive d'associations villageoises n'a pas été accompagnée d'un transfert massif de responsabilités en direction de ces associations, et on se gardera pour l'heure de le regretter !

Le Projet Retail prétend saisir l'opportunité du réaménagement foncier, lui même justifié par l'objectif d'intensification, pour développer au sein des A.V. une fonction de "gestion de terroir" cohérente avec l'objectif politique de responsabilisation paysanne et la nécessité d'assurer la meilleure utilisation possible de l'outil de production que constitue l'aménagement réhabilité.

L'urgence de la démarche apparaît d'autant plus que l'une des trois A.V. doit être prochainement, sur proposition de l'Office et par décision politique, érigée en "Ton Villageois", lui donnant ainsi une existence officielle sur le plan national et une vocation polyvalente, alors que le bureau de cette A.V. n'a pas encore eu l'occasion de s'entrainer véritablement à gérer les affaires du village.

Les *données du problème* peuvent donc globalement se résumer ainsi :

• le système de riziculture intensive non-motorisée proposé par le Projet impose une *limitation des surfaces* à environ 1 ha/TH, ce qui occasionne une diminution moyenne de 30 % des surfaces attribuées à chaque exploitant, *libérant ainsi 30 % des terroirs aménagés* dont l'utilisation intensive est également une nécessité,

• le terroir aménagé doit être divisé en *trois soles* (riz d'hivernage, double-culture, maraîchage) pour répondre notamment aux contraintes de gestion de l'eau et de gardiennage,

• l'application des dispositions concernant le Permis d'Occuper exige de *fixer de façon durable la taille et l'emplacement des lots* attribués,

• ni l'administration de l'Office, ni les organisations paysannes n'ont *d'expérience de gestion des terroirs* à partir de telles contraintes, mais la promotion de ces organisations paysannes reste un objectif important,

• enfin *les travaux seront achevés en mai-juin 1987*, mais 215 ha ont déjà été livrés et cultivés en hivernage 1986 et seront cultivables en contre-saison à partir de février 1987. Ces 215 ha sont d'un seul tenant et représentent environ le tiers du terroir aménagé de l'un des trois villages concernés par le Projet.

DES DECISIONS A PRENDRE

Les décisions à prendre, telles qu'on peut les prévoir aujourd'hui, concerneront :

• les ***critères définitifs de calcul de la superficie totale de chaque lot à attribuer.*** La norme de 1 ha/TH doit être affinée pour tenir compte de cas particuliers comme celui ou le nombre total de "bouches à nourrir" serait notamment très supérieur au ratio moyen de 4 "bouches à nourrir" par TH.

Comment tenir compte également de l'évolution de la composition des familles (adolescents devenant adultes, segmentation, etc...) ?

Est-il souhaitable d'adapter la surface attribuée à la "volonté d'intensification" manifestée dans le passé par certains exploitants ?

Sur quels critères, selon quelle périodicité et selon quelle procédure les superficies attribuées seront-elles révisées ?

• ***les modalités de désignation des emplacements des lots à attribuer.*** Ceci suppose de délimiter dans le terroir aménagé les emplacements réservés à chaque type de culture en tenant compte des contraintes de gestion de l'eau, d'aptitude culturale des sols, de gardiennage, d'éloignement du village,... Il faut ensuite attribuer à chacun un lot à l'intérieur de chaque emplacement en respectant certaines règles couramment acceptées par les paysans telles que le droit de retourner sur les terres attribuées avant les travaux de réhabilitation ou la priorité à accorder aux colons les

plus anciennement installées.

Mais comment répartir géographiquement les 30 % du terroir aménagé libérés par la réduction de la taille des exploitations ? Doivent-ils être disséminés sur tout le terroir ou concentrés le long de certains arroseurs ?

Une partie des surfaces disponibles est utilisée par les pistes et réseaux d'irrigation supplémentaires résultant du réaménagement, une autre partie sera consacrée à l'extension des villages, la création de vergers et de parcs à animaux et l'extension du maraîchage, mais il en restera une partie importante à attribuer à de nouvelles familles d'attributaires. Doit-on les concentrer sur certaines parties de l'aménagement ou les intercaler parmi les anciens occupants ?

• les ***structures de concertation et de décision en matière de "gestion de terroir"***. Il faudra en préciser :

- les *domaines de compétence* tels que l'affinement des critères de calcul des lots et la désignation des emplacements, mais encore l'entretien des aménagements, la gestion de l'eau, la conduite des cultures, voire la désignation des attributaires éligibles au Permis d'Occuper ;

- le *cadre juridique de référence* : base de calcul des lots et limites dans l'affinement des critères, sanctions contre les fautifs en matière d'entretien des aménagements, de gestion de l'eau,...

Ceci conformément ou par dérogation autorisée aux textes législatifs et règlementaires en vigueur tels que le décret de gérance des terres de l'Office du Niger qui délimite les responsabilités de gestion et d'entretien des aménagements entre l'Etat, l'Office et les paysans en ouvrant des possibilités de transfert en direction des organisations paysannes ;

- *l'organisation et le fonctionnement* tels que la représentation des femmes, des jeunes ou des nouveaux colons dans ces structures, le rôle de l'Office dans ces structures...

UN PLAN D'ACTION

Le plan d'action du Projet Retail en la matière repose sur un dispositif qui s'articule autour de :

• une expérience menée en mai 1986 pour *attribuer provisoirement 215 ha réaménagés à 51 familles* sélectionnées parmi les 138 de l'un des villages,

• une seconde expérience d'*attribution provisoire ou "définitive" aux 138 familles* d'une partie de ces 215 ha pour y pratiquer le maraîchage dès novembre et la culture de saison sèche chaude (essentiellement riz) à partir du 1er février 1987,

• une étude *sur les systèmes de culture et de production* pratiqués par les 300 familles exploitant actuellement dans la zone du Projet, afin d'alimenter la réflexion des décideurs (paysans ou autres),

• une large *information sur la nature des décisions à prendre* auprès de tous ceux qu'elles concernent : hommes, femmes et jeunes des villages, niveaux divers de responsabilité de l'Office du Niger, autorités administratives et politiques locales, services ministériels concernés, bailleurs de fonds plus ou moins directement impliqués,...

• et une *analyse permanente avec les populations* des expériences menées constituant ainsi l'embryon des structures de concertation et de décision à installer entre mai 1987 et juin 1989 (3)

La décision, concrétisée par le Projet Retail, de permettre l'intensification de la riziculture en réhabilitant des aménagements "clés en main" continue, et c'est normal, de donner lieu à des controverses sur l'intérêt et sur les risques d'une telle approche. Le décret instituant le Permis d'Occuper soulève encore d'autres questions notamment quant aux moyens dont peut encore disposer l'encadrement pour "orienter" les paysans vers l'intensification et s'assurer qu'ils entretiendront les aménagements qui leur sont confiés.

Que l'on considère ces changements comme des contraintes ou des facteurs favorables, il s'agit avant tout pour le Projet Retail d'opportunités d'expérimentation à exploiter dans une démarche nouvelle à l'Office du Niger et qui peut conditionner largement le déroulement du vaste programme de réhabilitation que cette institution souhaite mettre en œuvre.

(3) L'obtention de rendements moyens de plus de 5t/ha sur les 215 ha déjà mis en culture constitue déjà un excellent stimulant à la participation de tous dans cette démarche.

Mises en valeur hydro-agricoles dans la moyenne vallée du Niger Etudes - Critiques - Propositions d'amélioration

R. BERTRAND

CIRAD/IRAT

RESUME

L'auteur étudie les aménagements hydro-agricoles du Delta du Moyen Niger. Dans le Delta Vif, il montre que les endiguements pour la riziculture en submersion contrôlée ne permettent pas de parer au risque majeur de sécheresse de la riziculture traditionnelle. Le recours limité à l'exhaure sur de petits périmètres lui paraît une solution pour sécuriser et diversifier les récoltes. Dans le Delta Mort, il montre que les onéreuses opérations de réhabilitation des périmètres ne sont pas une panacée et que le recours à l'exhaure animale est une solution permettant de corriger les efficiences du réseau d'irrigation. Par ailleurs, il montre que l'absence de réseau de drainage a amené une dégradation importante des sols par alcalisation. Aussi lui semble-t-il indispensable qu'on réoriente les aménagements de réhabilitation vers la création d'un réseau de drainage vrai. Enfin, partant du besoin en terre exprimé par le développement sauvage des "hors-casiers", il estime que les paysans pourraient, de leur propre initiative, augmenter les superficies cultivées sous irrigation, à condition de réviser les actuelles relations agriculteurs-administration.

"N'allons pas croire cependant qu'il suffit de disposer d'étendues de terres presque illimitées, et de quantités d'eau presque inépuisables, pour justifier l'installation de coûteux systèmes d'arrosage. Le développement de l'irrigation ne sera en effet possible sur le Niger qu'autant que l'on aura avantage à appliquer à des productions fructueuses ce mode de culture et que l'on trouvera des agriculteurs pour le pratiquer." (BELIME 1928 Science et Industries p. 52).

I. INTRODUCTION

Les immenses potentialités de mise en valeur hydro-agricole des plaines alluviales de la moyenne vallée deltaïque du Niger ont été soulignées depuis le début du siècle. Mais entre les projets grandioses (quoique réalistes) de l'ingénieur BELIME (plus de 1 850 000 ha dans certains écrits (BELIME, 1921, p. 96) 900 000 dans les plus récents (BELIME, 1940, p. 113) et les réalisations (environ 50 000 ha) il existe une telle disproportion que l'on est amené à s'interroger sur les causes de cette disparité : Problèmes de milieu physique ? Problèmes humains ou socio-politiques ? Quels ont été les freins ? N'y avait-il pas des inconnues ou des problèmes d'évolution secondaire, des sols par exemple, qui expliquent ce décalage ?

Ces dernières années on assiste à une double évolution :

- dans la zone naturellement inondable ou Delta Vif mise en place d'aménagements sommaires dits de "submersion contrôlée",
- dans la partie occidentale, non inondable naturellement ou Delta Mort, de l'Office du Niger, au lieu de poursuivre l'aménagement de nouvelles terres on réhabilite les premiers périmètres.

Dans le Delta Vif on est en droit de se demander si les

aménagements sommaires de submersion contrôlée se justifient par une amélioration des récoltes et surtout par une sécurisation dans les conditions actuelles de sécheresse.

Dans le Delta Mort on peut se demander quels sont les buts de la réhabilitation et quelles en sont les bases techniques. Cette politique actuelle de réhabilitation, très coûteuse, est-elle bien conçue ? N'y a-t-il pas d'autre alternative, de solutions techniquement et socialement plus convenables ? Et au moment où la demande en terres irriguées est très forte, ne peut-on pas imaginer une participation plus active des milliers de candidats pour la mise en oeuvre de nouveaux périmètres, complémentairement aux actions de réhabilitation ?

Quelles seraient les conditions techniques et sociales de ces nouveaux modes de faire valoir dans les anciens et les nouveaux périmètres ?

II. LE MILIEU

Le delta du moyen Niger est classiquement subdivisé en 2 ensembles, d'une part vers l'Est le Delta Vif fonctionnel, régulièrement inondé par la crue annuelle et d'autre part vers l'Ouest le Delta Mort qui n'est plus arrosé naturellement par la crue depuis une période relativement récente du quaternaire. Dans ce dernier il conviendrait de distinguer vers le Nord une zone lacuste (TRICAT 1965) à rapprocher du Fayoum égyptien à bien des égards (BELIME 1941 p 199) mais que nous exclurons de nos préoccupations présentes.

1. Hydrographie

Le Niger est constitué par 2 fleuves successifs : le Dioliba qui naît dans les contreforts du Fouta Djalon et se terminait dans le lac Debo à l'extrémité aval d'un vaste delta dans lequel il reçoit un grand affluent, le Bani ; l'Issa Ber par lequel il s'écoule vers le Niger inférieur ou Kouarra qui reçoit les eaux de l'amont, par-dessus le seuil de Tossaye, depuis une époque géologique très récente.

Nous nous intéresserons ici à la partie deltaïque en amont du lac Debo. A l'entrée dans le Delta, le Niger se divise en plusieurs bras plus ou moins anastomosés entre-eux par des défluents transversaux.

En rive gauche à la hauteur de Segou et Sansanding sur sa rive gauche il envoyait :

• vers le Nord un grand émissaire, le Fala de Molodo qui après avoir rempli le lac de Sokolo (100 km plus au Nord) s'écoulait d'Ouest en Est le long d'une banquette gréseuse pour rejoindre finalement le Niger dans la zone des lacs en aval du Debo.

• vers l'Est il envoyait un autre défluent le Fala de Sansanding qui se perdait dans le Macina.

Ces deux défluents ne fonctionnaient plus que de façon très épisodique lors de très fortes crues car obstrués par des dépôts. Les territoires environnants constituent les plaines alluviales du Delta Mort.

En rive droite, l'hydrographie est beaucoup plus complexe. Aux défluences diverses se surimpose la confluence du Niger et du Bani en aval de DJENNE. La crue pénètre les diverses plaines inondables par ce réseau de chenaux actifs. Cet ensemble constitue le Delta Vif du Moyen Niger.

2. Climat

Le climat est, dans l'ensemble, sahélien avec une variante sahélo-saharienne dans la région des lacs et le Méma. En moyenne ce climat est caractérisé par une saison pluvieuse estivale courte (3 à 4 mois) où la pluviosité est de l'ordre de 600 à 700 mm au Sud, 400 mm au Nord et 250 à 300 mm dans la région des lacs. La saison sèche, d'octobre à mai - juin inclus, peut-être subdivisée en 2 parties : une saison sèche froide (SSF) de novembre à mars (où des cultures de type tempéré : blé, orge... seraient possible sous irrigation et une saison sèche chaude ou plutôt torride d'avril à juin.

Outre la forte siccité de l'air pendant toute la saison sèche il y a lieu de souligner la fréquence de vents violents dont le pouvoir de déflation, d'érosion éolienne est considérable.

Dans ces conditions climatiques sahéliennes (plus accusées encore depuis une quinzaine d'années) l'agriculture pluviale est très aléatoire.

Aussi, profitant de la succession dans le temps d'abord et des pluies tropicales puis de l'onde de crue, paysans et aménageurs ont conçu : soit une riziculture traditionnelle adaptée ; soit des aménagements hydro-agricoles très divers dans la conception, la sécurisation des récoltes et dans les niveaux de financement indispensables.

3. Hydrologie

Le débit moyen du Niger juste avant l'entrée dans le delta à Markala est considérable, tout à fait comparable à celui du Nil Bleu mesuré à Khartoum. Le régime hydrologique est marqué par une onde de crue qui débute en juin et atteint à Markala son maximum en septembre-octobre, pour revenir au début d'étiage vers la fin février. Pendant la période de culture de saison des pluies, qui va de juillet à novembre, les débits minimum observés ne sont jamais inférieurs à 900 m^3/s pour un marnage minimum de 4 m, tandis que les débits les plus importants dépassent 7800 m^3/s pour un marnage maximum un peu supérieur à 8 m. D'une ma-

nière schématique on peut admettre que les plaines du lit majeur commencent à être inondées dès que la hauteur des eaux est à 4 m au-dessus du niveau d'étiage et qu'elles sont en majeure partie inondées dès que ce niveau dépasse 5 m. Bien entendu chaque plaine a ses particularités (présence ou non de seuils dans les chenaux de crue - modelé, niveau local et proportion des cuvettes et des petites levées inondables...).

Ces quelques chiffres associés aux courbes des hauteurs d'eau en tête du delta permettent de voir qu'entre juillet et décembre-janvier, à condition d'élever l'eau sur 3 à 4 mètres, on pourrait irriguer des superficies considérables. En effet, dès que la crue est à 2 m au-dessus de l'étiage absolu, le débit dépasse 750 m^3/s. Au cours des crues les plus faibles connues, ce niveau est atteint de mi-juillet à fin décembre. Par crue moyenne ce niveau est atteint de fin juin à fin décembre et entre mi-juillet et fin novembre le débit dépasse 1500 m^3/s pour une hauteur de crue de plus de 3 m.

Le raisonnement suivi par BELIME au début du siècle a abouti à la création de l'Office du Niger, raisonnement étayé par la comparaison avec le Nil au Soudan où entre 1917 et 1937, 375 000 ha ont été mis en valeur dans la GERIZA (BELIME 1940). Cela a été concrétisé par l'édification du barrage de Sansanding et la dérivation du Niger vers d'anciens défluents : le fala de Molodo au nord vers les plaines du Delta Mort et le marigot de Boki-Wéré à l'est vers les plaines du Macina.

Avec le recul du temps ce raisonnement peut certes être nuancé mais il reste valable dans l'ensemble. Par ailleurs il convient d'ajouter que la création de la retenue du barrage de Sélingué (100 km en amont de Bamako) conduit à un soutien des débits d'étiage et à un étalement de la crue venant donc renforcer un peu ce raisonnement concernant strictement la disponibilité des ressources en eau.

Par ailleurs la très faible minéralisation de l'eau du Niger l'a, jusqu'à présent, fait considérer comme d'excellente qualité pour l'irrigation puisque sa minéralisation oscille entre 20 et 110 ppm entre la crue et la décrue.

4. Conclusion

Dans ce milieu à climat sahélien, pour des raisons hydrographiques liées à l'histoire géologique, les plaines inondables du Delta Vif peuvent être opposées aux plaines alluviales asséchées du Delta Mort. "Tandis que le Macina inondé s'apparente à ce point de vue aux deltas typiques, celui du Nil par exemple, les provinces du Delta Mort : Kala, Kouroumari, etc... se présentent plutôt comme une succession de fonds lacustres que reliait et remplissait autrefois le fala de Molodo. Une pénéplaine appuyée, sur un soubassement gréseux, général dans tout le delta, a été envahie en des temps reculés, probablement à plusieurs reprises (coïncidant avec les transformations climatiques et les changements du régime du fleuve), par les eaux turbides descendues du Fouta Djalon, et colmatée à la longue. Dans les points bas régnaient des nappes d'eau permanentes : lacs de Siguiné, Sokolo, Méma etc... (BELIME, 1940, p. 36).

Ainsi, l'aménagement des plaines inondables du Delta Vif passe par une protection contre les inondations, tandis que la mise en valeur des plaines asséchées du Delta Mort nécessite d'abord de revivifier d'anciens défluents pour amener l'eau indispensable aux cultures. Les dissemblances du milieu conduisent donc à une opposition des conceptions d'aménagement. Mais plutôt qu'étudier ces différences, il paraît plus intéressant dans chacun des cas de décrire et de discuter ces schémas de mise en valeur, d'en souligner les risques, les faiblesses et les possibilités d'évolution dans des directions plus satisfaisantes tant du point de vue de la production que des aspects humains.

III. AMENAGEMENTS DES PLAINES INONDABLES DU DELTA VIF

En théorie, les aménagements de submersion contrôlée tentent d'améliorer les conditions de la riziculture traditionnelle.

1. Une riziculture traditionnelle aléatoire

Pour les plaines inondables du delta intérieur vif du Niger, le système traditionnel de riziculture consiste à semer le riz en juillet, sur un labour réalisé à la main ou en traction attelée, soit en sec, soit dès que les pluies se sont installées. Jusqu'après le tallage le riz pousse avec la pluie. Ce n'est que fin août ou début septembre que la crue inonde peu à peu les plaines et prend le relai des pluies. La récolte se fait généralement en sec, après le retrait des eaux en novembre.

Il s'agit d'un système très aléatoire entièrement soumis aux caprices climatiques et hydrologiques. En effet, les risques sont nombreux :

a. risques de sécheresse :

• les pluies peuvent être trop tardives ou insuffisantes pour assurer la première phase de végétation

• si la crue est trop tardive le riz se dessèche avant l'arrivée de la submersion

• si la crue est trop faible, les rizières ne sont pas inondées et sont anéanties

• si la décrue est trop rapide le riz se dessèche avant la fructification ;

b. risques de noyade :

• si la crue est trop précoce, avant le tallage le riz est noyé ou mangé par les poissons rizophages

• si la montée de la crue est trop rapide le riz est inexorablement noyé

• si la décrue est trop tardive la récolte doit être effectuée dans l'eau.

On voit ici, à la fois, d'une part l'adaptation des systèmes de riziculture traditionnels au régime pluviométrique et hydrologique et d'autre part la dépendance quasi-totale aux aléas du même type.

2. Une réponse par trop incomplète : les aménagements de submersion contrôlée

Pour répondre, au moins partiellement, à ces aléas de nombreux et vastes aménagements ont été réalisés. Ces aménagements de submersion contrôlée ou de type "génie rural" (GUILLAUME, 1960 ; GADELLE, 1985) comprennent :

• une digue périmétrale de protection contre les crues, plus ou moins installée sur les levées naturelles,

• un ouvrage de prise d'eau à vannes ou à batardeaux avec grille à poisson,

• un canal à fond plat et quelques canaux secondaires reliant les points bas et destinés à conduire l'eau dans les différents points de la plaine ainsi aménagée (cf. schéma).

Pour l'essentiel ces aménagements permettent de régler la date et le niveau d'admission de la crue et d'en ralentir la montée. S'ils permettent de parer aux risques de crue trop précoce ou trop rapide et très imparfaitement, au risque de décrue trop précoce, ils ne permettent pas de parer aux risques majeurs (pluie insuffisante, crue trop tardive). Finalement ces aménagements ne solutionnent pas les problèmes essentiels des pertes de récolte, c'est à dire les risques de sécheresse.

Un autre défaut est que pour des superficies aménagées très importantes, les surfaces réellement améliorées sont variables et généralement faibles. Il s'ensuit une augmentation très significative des prix de revient unitaires d'autant que la gestion des périmètres est confiée à des organismes dont les frais de fonctionnement sont très élevés (GADELLE, 1985). Aussi l'efficacité économique et l'intérêt pour la sécurisation des récoltes de ces aménagements est-il contestable et en tous cas limité dans l'état actuel.

3. Une solution souple et évolutive : la sécurisation totale d'une partie des périmètres

a. Riziculture

Il s'agit pourtant d'une infrastructure primaire extrêmement utile à l'abri de laquelle il conviendrait de promouvoir de petits aménagements villageois de sécurisation basés sur un pompage d'appoint limité aux phases sensibles. A l'abri d'une petite digue secondaire de quelques dizaines de cm de haut (une grosse diguette) avec un petit ouvrage de prise branché sur des canaux, ces petits périmètres seraient irrigués, en phase critique, par pompage. Les pompages seraient faits directement dans le canal d'admission de l'eau dont l'ouvrage de prise devrait donc être ouvert dès le début de la crue. Ces canaux seraient éventuellement prolongés jusqu'à proximité immédiate du petit périmètre.

Les hauteurs de pompage étant somme toute toujours très modestes (1 à 2 mètres) les coûts seraient très limités. Ainsi si l'on estime à 3 000 m^3/ha les besoins en eau complémentaire le coût de la sécurisation ne devrait pas dépasser 5 à 10 FCFA/m^3 soit 15 000 FCFA/ha soit environ l'équivalent de 150 kg de paddy pour une sécurisation totale.

En raison des hauteurs d'élévation de l'eau, le plus souvent inférieure à 1 m, une sécurisation quasi-totale pourrait être aussi assurée par la mise en œuvre de machines élévatoires à traction attelée du type sakkia égyptienne avec un prix de revient équivalent mais sans problème d'approvisionnement en carburant et en pièces détachées, le matériel étant fabriqué et par conséquent entretenu sur place.

En fonction des besoins croissants des populations locales ou des régions voisines, il sera aisé d'agrandir peu à peu ces périmètres sécurisés.

De plus, les terres un peu plus hautes actuellement inutilisées pourraient également faire l'objet d'aménagements irrigués de diversification par pompage. Dans ce cas il conviendrait de choisir des cultures de diversification, économes en eau telles que le mil, le sorgho, les niébés et autres légumineuses à cycle court. Il s'ensuivrait une augmentation sensible des superficies cultivables.

La mise en œuvre de ces périmètres sécurisés à l'intérieur des aménagements de submersion contrôlée doit être basée sur des études préalables (pédologie, topographie, ...) suffisamment fines. Elle s'appuiera sur une participation active des paysans tant pour la réalisation des travaux d'infrastructure que pour la gestion des périmètres sécurisés.

Les sources de financement existent (ONG, programme alimentaire mondial, ...) mais doivent être mobili-

sées dans ce sens au lieu d'être souvent dispersées sur des objectifs trop divers.

Il est à noter que ces propositions de sécurisation localisées et limitées pourraient être peu à peu généralisées. Elles ne remettent guère en question les infrastructures du système d'aménagement de submersion contrôlée qui seraient valorisées sans bouleversement technique ni social, en fonction des besoins et des aspirations réelles des paysans.

b. Périmètres de contre-saison

Des cultures de contre-saison peuvent également être tentées en profitant soit de l'eau superficielle stockée dans des canaux et des cuvettes basses soit des eaux des nappes phréatiques peu profondes.

Utilisation des eaux superficielles

D'une manière générale la crue se retire entre novembre et janvier et l'étiage est atteint fin avril. Au cours de cette période de décrue les défluents restent longtemps en eau sur certaines parties d'anciens bras surcreusés. Par ailleurs dans les périmètres de submersion contrôlée en fermant les ouvrages de la prise d'eau et de drainage, dès que le niveau de crue a suffisamment baissé pour permettre la récolte à pied sec des riz dressés, on pourrait stocker des volumes d'eau considérables.

Ainsi, à condition de bien choisir les lieux de pompage, grâce à la connaissance du milieu des paysans, il serait possible de pomper dans ces réserves pour pratiquer en contre-saison des cultures de diversification.

Si les consommations en eau trop importantes et les températures trop basses excluent la riziculture, par contre : cultures maraîchères, légumes secs (niébé, haricot), céréales adaptées au froid (blé, orge, maïs...) sont envisageables. A ce niveau, des problèmes de calendrier cultural, de relations paysans-éleveurs se posent et doivent être soigneusement étudiés. Cependant les superficies concernées, nécessairement limitées, laissent à penser que ces difficultés pourront être facilement résolues.

Utilisation des eaux phréatiques peu profondes

Les ressources en eau de cette région ne sont pas uniquement limitées aux eaux superficielles. En effet une nappe phréatique existe à faible profondeur dans des couches alluviales sableuses. On ne sait que peu de choses sur ces nappes : leur répartition géographique, leur profondeur, leurs débits. Au Niger les nappes des "dallols", ces vallées affluentes du Niger avec ou sans écoulement superficiel, sont exploitées par une multitude de puisards temporaires, et récemment, de puits bâtis et de forages. L'exhaure est assurée soit par puisage au seau, soit par pompage. Dans le delta le puisage pourrait être assuré par les mêmes techniques et mieux par la vulgarisation des chadoufs ou de pompes à main ou bien de petites motopompes.

La mise en valeur de ces ressources pour l'instant méconnues nécessite la réalisation d'études convenablement menées :

• choix, installation et suivi de transect équipés de piézomètres à diverses profondeurs,

• réalisation et interprétation de petits essais de pompage sur des piézomètres convenablement dimensionnés.

IV. LA MISE EN VALEUR DU DELTA MORT. LES AMENAGEMENTS DE L'OFFICE DU NIGER

Dans le Delta Mort, les aménagements constituent une véritable mise en valeur, puisque partant de vastes espaces à végétation de steppe arbustive peu productive exploitée par des troupeaux transhumants, elle conduit à créer une agriculture irriguée à haut potentiel de production végétale et alimentaire.

1. Principe d'aménagement

Le principe de mise en valeur de l'Office du Niger, dans le "Delta Mort" est de profiter de la pente générale vers le nord et de l'ancien réseau de défluents pour irriguer les vastes étendues de terres alluviales peu productives à l'état naturel en raison du climat sahélien semi-aride.

Pour cela un barrage a été édifié sur le Niger près de Markala (1947) (un peu en amont de l'ancien village traditionnel de Sansanding). Ce barrage permet d'élever le niveau du Niger jusqu'à la côte 300,5 m d'altitude.

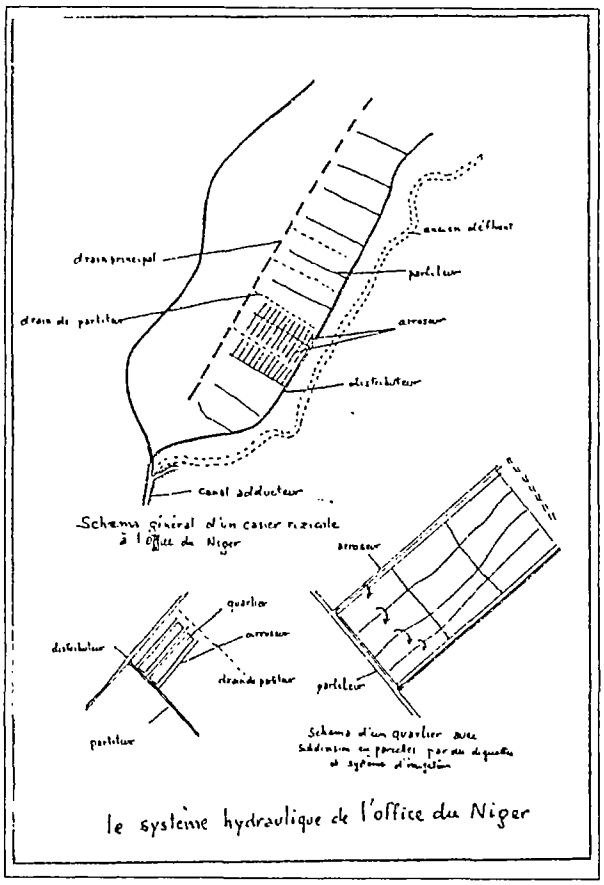
En amont du barrage une prise d'eau a été aménagée et un canal adducteur a été creusé (8 km) puis subdivisé en deux branches dont l'une le **canal du Sahel** (25 km) rejoint l'ancien défluent de Molodo qui a été endigué jusqu'à Niono (63 km) en traversant la zone dite du Kala supérieur, puis jusqu'à Kourouma (64 km) en traversant la zone dite de Kala inférieur pour accéder enfin à la zone dite de Kouroumari.

2. Le réseau d'irrigation

Partant des canaux adducteurs le réseau d'irrigation proprement dit comprend :

• **des distributeurs** plus ou moins situés sur le tracé des anciens défluents ou plutôt sur leurs levées de berges qui, par conséquent, dominent les anciennes plaines d'inondation asséchées,

• **des partiteurs** (1 à 2 km de long) qui perpen-



Le système hydraulique de l'office du Niger

diculairement aux distributeurs, traversent les plaines jusque vers les points bas,

• **des arroseurs** (6 à 800 m de long) disposés en principe de part et d'autre des partiteurs, c'est-à-dire suivant grossièrement les courbes de niveau.

En général chaque arroseur permet l'irrigation d'un **quartier** de 6 à 800 m (le long d'un arroseur) et de 2 à 400 m de large ; soit une superficie des quartiers de 12, 16 à 24 ha. Les quartiers sont divisés en bassins par des diguettes tracées suivant les courbes de niveau et laissant entre elles une dénivellation maximale de 10 à 15 cm (d'après GUILLAUME, 1960, p. 277).

a. La satisfaction des besoins globaux

La comparaison des besoins en eau mensuels de l'Office du Niger au débit utilisable du Niger avant et après la construction du barrage de Sélingué (situé en amont de Bamako) montre qu'avant Sélingué il existait un déficit en eau grave 2 années sur 10 de mars à fin mai, ne permettant guère d'envisager la pratique en grand d'une double culture de riz ou même la systématisation des préirrigations destinées à combattre l'enherbement. Il n'en est plus de même actuellement quoique des limites existent encore.

b. Les dysfonctionnements excédentaires

Au niveau des canaux partiteurs les études récentes ont montré que les débits sont le plus souvent très largement excédentaires. Les surplus doivent être évacués par un réseau d'assainissement déjà déficient. Aussi pour peu qu'une pluie importante survienne, et c'est la submersion plus ou moins importante pour plusieurs jours ou semaines avec toutes les conséquences prévisibles.

c. Les dysfonctionnements déficitaires

Les dysfonctionnements déficitaires seraient dûs :

• à des défauts de conception des aménagements : manque de sous-arroseurs conduisant à passer par une parcelle non utilisée pour arroser une rizière ; mise en eau non indépendante des partiteurs, leur alimentation se faisant de proche en proche de l'aval vers l'amont ; absence ou mauvaise réalisation des planages initiaux.

• à des défauts d'entretien liés : à la "dégradation plus ou moins avancée des ouvrages de régulation, des cavaliers des canaux, de leur profil même et des ouvrages de prise des arroseurs" ; au manque d'entretien du planage par les paysans entraînant la formation de buttes et de creux parfois spectaculaires soit du fait des labours, soit de celui de la nature des sols (vertisols).

• à une gestion de l'eau pour le moins approximative.

d. Une solution classique et très onéreuse : la réhabilitation complète

La maîtrise de l'eau est loin d'être assurée, tant s'en faut. Ce dysfonctionnement des aménagements se traduit par une difficulté d'irriguer et une difficulté d'évacuer les eaux excédentaires (cf. plus loin). Ces difficultés se matérialisent par le non-respect des calendriers culturaux, la non-observation des règles culturales, l'abandon d'une partie non négligeable des parcelles aménagées (18 000 ha en tout). En conséquence la production est médiocre : de 1934 à aujourd'hui, les rendements ont oscillé entre 1 200 et 1 600 kg/ha de paddy. Toutefois, ces moyennes cachent des disparités de rendement de 0,9 à plus de 3 t/ha.

Mais cette faible productivité n'est pas uniquement imputable à la conception et au fonctionnement défectueux, au vieillissement voire au sabotage du réseau (barrages sur les drains principaux pour irriguer les "hors-casiers") (cf. plus loin). Les facteurs économiques et sociaux ont une responsabilité considérable : sous équipement des paysans, faiblesse d'utilisation des intrants agricoles (ex : 700 tonnes d'engrais azotés pour 37 000 ha de cultures en riz en 1982/83), faible incitation à la production par les prix, disparités des moyens suivant les paysans, instabilité foncière des paysans n'incitant ni à l'investissement, ni à l'entretien de l'outil.

En conséquence, les aménagements de réhabilitation consistent à améliorer par des travaux de génie civil et autres le fonctionnement normal du système hydraulique ou à récupérer les terres envahies par les riz sauvages. Elles sont le plus souvent accompagnées par un encadrement technique et un soutien socio-économique des paysans. Il s'agit donc d'opérations très onéreuses (de l'ordre de 4 millions de FCFA/ha) (d'après Afrique Financement Agriculture décembre 1985) et qui ne peuvent donc pas être étendues à l'ensemble des casiers. En conséquence, il convient complémentairement à des actions radicales de trouver des solutions pour les autres casiers.

e. Un palliatif aux défauts du réseau d'irrigation : l'exhaure en traction attelée

Concernant les problèmes d'irrigation proprement dits il nous semble intéressant de souligner que partant du réseau d'irrigation tel qu'il est (après correction des défauts de quelques ouvrages de régulation) il serait possible d'améliorer sensiblement les possibilités d'irrigation de quelques quartiers pour chaque partiteur en **faisant appel à l'exhaure par petites motopompes ou en traction attelée.** Pour cette dernière technique le matériel existe, il est éprouvé et utilisé quotidiennement en Egypte, et au Moyen Orient. Il s'agit des sakkias qui permettent à une paire de bœufs d'élever à 0,75 cm ou 1 m environ 600 m^3/jour. Les investissements sont relativement très faibles, le matériel peut être fabriqué et par conséquent entretenu localement. Mais demander un tel effort aux paysans devrait être compensé par une baisse sensible des redevances et une sécurisation foncière. Au total la sécurisation de quelques quartiers par partiteur pourrait constituer une solution alternative à une partie des grands travaux de réhabilitation hydraulique du réseau d'irrigation. Le faible coût de ces techniques permettrait d'étendre à l'ensemble des casiers une sécurisation et une intensification des productions, ce qui est impossible, dans le cas des grands travaux, compte tenu de leurs coûts très élevés.

3. Le réseau d'assainissement

a. Absence d'un réseau de drainage vrai

"Au réseau d'irrigation vient se juxtaposer un réseau de drainage, **destiné à évacuer les excès d'eau de pluie ou d'irrigation** et à assurer la vidange des repères au moment de la récolte". (GUILLAUME 1960, p. 277).

Il ne s'agit donc que d'un réseau d'assainissement ou d'évacuation des eaux libres superficielles ; il évacue les eaux excédentaires en dehors de l'aménagement.

On a en effet jugé que le drainage vrai ne se justifiait pas : "indispensable quand les nappes phréatiques sont peu profondes, c'est le cas de l'Egypte, surtout depuis la généralisation de l'irrigation pérenne qui a suivi le barrage d'Assouan, le drainage des périmètres portant des cultures arrosées est en général superfétatoire lorsque ces nappes se tiennent, comme dans le Kala et le Kouroumari à 30, 40 et 50 m au-dessous de la surface du sol..." (BELIME 1940, p. 160). L'espace était cependant laissé pour exécuter ces travaux de drainage.

C'était faire peu de cas de la remontée des nappes probable et par ailleurs prévue "Il est certain qu'avec le temps, l'eau d'infiltration dans le lit du canal du Sahel, des distributeurs et des partiteurs, voire celle de l'irrigation elle-même, provoquera la constitution d'une nappe reposant sur le grès sous-jacent". (BELIME 1940, p. 135).

En effet, les nappes sont maintenant subaffleurantes a l'endroit des périmètres irrigués. La charge ionique de ces eaux, associée à la concentration par évaporation des eaux d'irrigation conduit actuellement à une dégradation des sols.

b. Le hors casiers

Il convient d'ajouter à ces aménagements planifiés, des **périmètres sauvages**, officialisés sous le nom de "hors casiers", qui occupent des superficies considérables (ex : 50 % de la superficie du casier du Kouroumari, 10 à 20 % ailleurs). Ces terres sont irriguées à partir des eaux de drainage en barrant par exemple (mais pas toujours) les drains.

On n'a pas tiré toutes les conséquences de ces "hors casiers" sur le plan agronomique. Il est tout à fait probable que ces "hors casiers" contribuent significativement à la dégradation des conditions agronomiques sur les aménagements officiels : inondations, remontées des nappes, sodisation des sols.

c. Conséquences sur la fertilité des sols

L'absence d'un réseau de drainage proprement dit, le réseau d'assainissement mal entretenu, voire saboté, la maîtrise très approximative de la distribution de l'eau (trop souvent excédentaire) a conduit à une remontée des nappes phréatiques qui sont affleurantes de fin août jusqu'à la récolte et ne s'abaisseraient guère en dessous de 1,5 m en fin de saison sèche.

Bien entendu, pour la riziculture cela ne semble pas, a priori, poser de problèmes majeurs, encore que l'engorgement de la totalité du profil ne facilite pas l'enracinement (d'où verse et problèmes d'arrachage des plants en récolte mécanisée).

Par contre, si l'on tient compte que pour les raisons invoquées plus haut cette nappe est, non seulement lé-

gèrement salée, mais plus encore très nettement sodique, on imagine les risques de stérilisation des sols par salinisation et surtout sodisation et alcalisation.

En effet des observations récentes montrent que les sols irrigués se dégradent rapidement par sodisation (fixation de sodium sur le complexe absorbant) et alcalisation (élévation du pH). Le phénomène a été identifié d'une part dans les rizières et d'autre part, d'une manière très alarmante sur le complexe sucrier de Dougabougou ; en moyenne le sodium échangeable a été multiplié par 2, le pH a augmenté de 1 unité, mais dépasse parfois 9,5 (TOUJAN 1980, BERTRAND 1985).

Il s'en suit une dispersion des argiles qui conduit à un effondrement de la structure du sol (4 fois moins d'agrégats stables à l'eau) se traduisant par une compaction des sols et une diminution de 300 % de la perméabilité et de la porosité.

Sur le terrain on observe fréquemment des taches d'infertilité et localement des zones de sol à efflorescences salines (thénardite Na2 SO4) et des taches étendues de sol à salant noir.

d. Nécessité de la création d'un réseau de drainage

En conséquence, les interventions exposées plus haut visant à améliorer le fonctionnement normal du réseau hydraulique, ne permettent pas de répondre au problème de la dégradation des sols par remontée des nappes, sodisation et alcalisation. Cette stérilisation des sols met en péril la survie à terme des casiers de l'Office du Niger et par suite des personnes qui en tirent leur subsistance.

Dans ces conditions il nous parait utile ici de proposer que les aménagements de réhabilitation futurs s'orientent délibérément vers la création d'un véritable réseau de drainage des sols dont la conception et la mise en œuvre technique nécessitent la mise en chantier urgente d'un casier expérimental en vraie grandeur. Dans ce casier pilote (50 à 100 ha) il s'agirait d'étudier l'efficacité et les diverses modalités d'application des techniques de drainage (fossés, drains enterrés, profondeur, écartement, ...) et des amendements chimiques à appliquer pour restaurer la fertilité des sols déjà dégradés (nature, forme, doses, ...).

4. Association agriculture élevage et conception des aménagements

Concernant la fertilité et la fertilisation, on a vu plus haut que les intrants en engrais étaient très limités sinon symboliques. Sur le terrain à l'époque de la récolte nous avons remarqué que l'on ne récoltait que le sommet des pailles (de manière à limiter le travail de battage et le transport des gerbes). Les 2/3 des pailles restent sur le champ où généralement elles sont brûlées avant la préparation des sols. Elles sont cependant partiellement pâturées par des troupeaux transhumants. Ces résidus de récolte pour leur majeure partie ne sont pas ramenés à la ferme où ils pourraient permettre (à condition d'enrichir la ration par de l'urée et simultanément par des sons et farines de rizerie), l'entretien de tout le bétail de traction attelée toute l'année et même permettre un petit élevage très rentable.

La faible utilisation voire la destruction de ces résidus de récolte constitue une faute agronomique grave.

En effet, outre les possibilités d'affouragement du bétail dans cette zone sahélienne où la pénurie de fourrages est presque la règle, ces résidus transformés en fumier pourraient régler au moins en partie les problèmes de fertilisation et de structure du sol (par le biais de la matière organique).

Comment peut-on expliquer cette absence de valorisation des résidus de récolte ?

Au milieu d'une foule de raisons, toutes plus valables les unes que les autres, j'insisterai sur deux faits d'ailleurs déjà soulignés par P. VIGUIER (1935, 1939, 1948) : la fabrication et l'utilisation de fumier nécessite des transports encombrants et onéreux. Elle suppose donc l'utilisation de charrettes. Or ces charrettes existent ici mais leur utilisation nécessite la présence de **chemins d'exploitation** jusqu'aux abords immédiats des champs. Ces chemins s'ils ont existé n'apparaissent ni sur les plans d'aménagement ni sur le terrain.

• Par ailleurs, pour avoir du fumier il faut avoir à la ferme ou au village des espaces pour stocker les pailles et des enclos pour garder les animaux. A ce titre on est frappé par l'exiguïté des villages colons qui ne permet guère d'imaginer cela.

• La raison du gaspillage des résidus de récolte (les vents violents de mars à juin ont tôt fait d'enlever les cendres des pailles brûlées) et de leur non valorisation est due, pour l'essentiel, à une faute de conception des aménagements.

Aussi dans les futurs travaux d'aménagement de réhabilitation nous semble-t-il indispensable de prévoir la création de chemins d'exploitation. Cela parait relativement facile dans la mesure où les travaux de curage des drains d'arroseur, de partiteur ou des canaux d'irrigation permettraient de disposer des matériaux qui, souvent accumulés à proximité immédiate des drains et canaux, finissent par y retomber. Leur étalement et leur compactage sous forme de chemin serait une solution inespérée.

Enfin à proximité des villages il conviendrait de sacri-

fier une partie du premier quartier pour permettre le stockage des pailles et la stabulation des animaux. Un assainissement, voire un léger remblayage, dans quelques cas particuliers, permettrait de se mettre à l'abri des inondations. Bien entendu cela ne doit pas se faire au détriment des potagers familiaux déjà trop exigus bien qu'il faille parfois envisager leur déplacement.

5. Une amorce d'extension spontanée des aménagements à canaliser

Sur le plan social et économique les "hors casiers" révèlent à la fois un refus des conditions imposées aux paysans dans les aménagements officiels, une faim de terres et un dynamisme des populations. Il suffirait peut-être de canaliser ces actions "sauvages" pour augmenter dans des proportions considérables les superficies irriguées et drainées correctement :

• officialisation des "hors casiers" à condition que les paysans les aménagent suivant les plans qui existent sans doute dans les archives,

• création de nouveaux casiers, à l'initiative dirigée des paysans ou de groupements de paysans. Les charges de l'Etat se réduisant à la création des distributeurs, des partiteurs et des drains principaux (dont le coût serait récupéré par une taxe) et au contrôle de la conformité des points sensibles des aménagements,

• en contre partie les paysans deviendraient propriétaires à part entière de leurs aménagements tant au point de vue foncier que dans le choix des utilisations culturales et de commercialisation des récoltes.

CONCLUSIONS

Dans un environnement sahélien les plaines inondables du Delta Vif du Niger peuvent être opposées aux plaines asséchées du Delta Mort. L'aménagement des premières passe obligatoirement par une protection contre les inondations tandis que la mise en valeur des secondes nécessite d'abord de revivifier d'anciens défluents en les canalisant pour irriguer les terres.

Dans le Delta Vif les aménagements de submersion contrôlée ne permettent pas de parer aux aléas majeurs de la riziculture traditionnelle car ils ne solutionnent pas les risques de sécheresse (pluie et/ou crue trop tardives ou trop faibles). Par contre, dans ces aménagements, le recours à l'exhaure (motorisée ou animale) localisée dans le temps et dans l'espace permettrait de sécuriser les récoltes, de diversifier les cultures et de pratiquer des cultures de contre-saison.

Dans le Delta Mort on corrige les défauts du système d'irrigation, initiaux ou acquis par manque d'entretien, par des aménagements de réhabilitation, très onéreux et par suite non généralisables. Ici encore le recours à l'exhaure animale sur des superficies limitées constitue une solution alternative généralisable.

Mais l'absence de réseau de drainage a conduit à une montée des nappes phréatiques et à une dégradation des sols par sodisation et alcalisation. Cela nécessite la création d'un réseau de drainage fonctionnel et la restauration de la fertilité des sols par des amendements minéraux, choses qui ne sont pas prévues par les aménagements de réhabilitation qui devront donc être réorientés.

Par ailleurs la faim de terres est telle dans la région qu'on pourrait envisager une augmentation importante des superficies irriguées par une participation limitée des pouvoirs publics et par une canalisation des initiatives des agriculteurs dans ce sens. Mais cela suppose une révision complète des relations agriculteurs-administration.

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME, 1960 - L'Office du Niger. Note de présentation technique 61 p. + 2 cartes.

AUBERT (G.), 1950 - Observations sur les sols de l'Office du Niger. Rapport ORSTOM, 20 p. 1 tabl.

BELIME (E.L.), 1921 - Les irrigations du Niger. Etudes et projets (mission BELIME 1919-1920). LAROSE Editeur, Paris, 166 p.

BELIME (E.L.), 1922 - La culture irriguée du coton dans la vallée du Niger. Texte de conférence. Bull. mens. Agence Economique Afrique Occidentale n° 2.

BELIME (E.L.), 1940 - Les travaux du Niger. Publication Office du Niger. Cartes et graphiques, 220 p.

BERTRAND (R.), 1981 - Sols salsodiques et cultures irriguées avec des eaux salines. Doc. IRAT, 35 p. 10 tabl.

BERTRAND (R.), 1974 - Les systèmes de paysage des plaines inondables du Delta Vif du Niger (Mali), une application de la cartographie morphopédologique en vue de l'aménagement hydro-agricole. Agr. Trop. vol. XXIX n° 2-3, p. 154-211.

BERTRAND (R.), 1985 - Sodisation et alcalisation des sols de l'Office du Niger. Rapport IRAT, 25 p. + annexes.

DABIN (B.), 1951 - Contribution à l'étude des sols du delta central nigérien. Agr. Trop. vol. VI n° 11-12, p. 604-635.

ERHART (H.), 1943 - Sur la nature et l'origine des sols du delta central nigérien. C.R. Ac. Sc., 217, p. 379-381.

EHRART (H.), 1943 - Sur les terres à nodules calcaires et pisolithes ferrugineux du delta central nigérien. C.R.

Ac. Sc., 217 p. 455-456.

GADELLE (F.), 1965 - La culture de submersion contrôlée. Expérience malienne. In Colloque Agri. et Conservation du Patrimoine Naturel dans les pays du Tiers Monde.

GALLAIS (J.), 1967 - Le delta intérieur du Niger et ses bordures. Etude géomorphologique. CNRS, 153 p., planches et cartes.

GALLAIS (J.), 1967 - Le delta intérieur du Niger. Etude de géographie régionale. MEM IFAN.

GUILLAUME (M.), 1960 - Les aménagements hydro-agricoles de riziculture et de culture de décrue dans la vallée du Niger :
1ère partie : p. 73 à 91, Agr. Trop. vol. XV n° 1
2ème et 3ème partie : p. 133 à 187, Agr. Trop. vol. XV n° 2
4ème partie : p. 273 à 319, Agr. Trop. vol. XV n° 3
5ème partie : p. 390 à 409, Agr. Trop. vol. XV n° 4

MICHEL (P.), 1969 - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. Mem. ORSTOM 3 tomes + cartes.

SCHREYGER (E.), 1984 - L'Office du Niger au Mali. La problématique d'une grande entreprise agricole dans la zone du Sahel. Steiner et Wiesbaden 394 p.

Office du Niger, 1958 - Rapport sur le centre rizicole mécanisé de Molodo. Rapp. Office du Niger 19 p.

TOUJAN (M.), 1980 - Aménagement hydro-agricole dépendant du canal du Sahel. Evolution des sols irrigués. Rapport Off. Niger - SOGREHA, 16 p., tableaux et graphiques.

TRICART (J.), GUERRA DE MACEDO (N.), 1965 - Rapport de la mission de reconnaissance géomorphologique de la vallée moyenne du Niger. Mem. IFAN n° 72, 196 p.

VIGUIER (P.), 1939 - La riziculture indigène au Soudan français. LAROSE Edit., 131 p.

VIGUIER (P.), 1948 - Note sur le maintien de la fertilité des terres irriguées du delta central du Niger. Conférence Africaine des sols GOMA, p. 2040-2043.

VIGUIER (P.), 1948 - Notes sur les essais de vulgarisation d'une agriculture rationnelle au Soudan français. Conférence Africaine des sols, GOMA, p. 2257-2262.

VIGUIER (P.), Les techniques de l'agriculture indigène en Afrique Noire. Revue de Botanique appliquée p. 66-70.

VIGUIER (P.), Situation des terres irriguées de l'Office du Niger. Reue de Botanique Appliquée p. 460-470.

VIGUIER (P.), L'Afrique de l'ouest par un agriculteur. Problème de base en Afrique tropicale. La Maison Rustique Edit., 132 p.

Les aménagements de submersion contrôlée au Mali

F. GADELLE

CEMAGREF

RESUME

Les populations du Sahel, et surtout du Mali, ont adapté leur riziculture traditionnelle et leurs cultures de décrue aux conditions naturelles de submersion par les fleuves et rivières. Les rendements restent faibles et on s'est efforcé d'améliorer ces conditions naturelles par des aménagements dits de submersion contrôlée. Ceux-ci sont composés d'une digue de protection, d'un canal de remplissage et de vidange ainsi que d'un ouvrage servant à règler le niveau de l'eau dans un casier où l'on cultive sans planage des riz flottants et dressés, semés sous pluie et récoltés après la crue, ainsi que du fourrage. Bien que simples, ils nécessitent cependant des études techniques poussées, surtout en hydrologie. Actuellement, on s'oriente vers une sécurisation accrue par un choix de fréquences plus élevées pour le remplissage ou par la construction de seuils relevant le niveau des rivières alimentant les plaines. Deux intensifications sont possibles par la construction de digues intermédiaires jusqu'à obtenir un aménagement de type classique. Des pompages d'appoint sont également envisagés pour la phase pluviale du riz et on construit aussi des périmètres irrigués villageois à l'abri de la digue de protection. Enfin, les aménagements pour le sorgho de décrue ou pour la culture du riz flottant sont analogues, mais réalisables seulement dans des conditions spéciales.

La participation des populations revêt des formes particulières en raison de la taille des aménagements, du volume des travaux et des aléas de récolte. Cependant, pour un investissement relativement faible de 20 000 FF/ha, on peut espérer des rendements variant entre 750 et 2 500 kg/ha suivant la climatologie. Ceci rend les aménagements par submersion aussi intéressants que les périmètres classiques et le choix dépend des conditions locales. 70 000 ha de ce type existent au Mali et on propose de les étendre à 250 000 ha parallèlement à la même surface irriguée normalement, sans compter que cette technique pourrait intéresser d'autres pays de la même zone climatique.

I. LA RIZICULTURE TRADITIONNELLE

Les grands fleuve d'Afrique de l'Ouest : Sénégal, Niger, Chari et Logone, ont une crue annuelle unique d'autant plus régulière que le bassin versant est plus grand. Les conditions hydrauliques naturelles du lit majeur caractérisées par des chutes de pluies suivies, quelques temps plus tard, du passage de la crue conviennent assez bien à la riziculture. Il en est de même dans les petits bassins versants de la zone soudanienne où la pluviométrie plus importante vient compléter des crues plus courtes que dans les grands bassins.

Les agriculteurs sahéliens se sont adaptés à ces conditions. Ainsi, le riz traditionnel est semé en juillet après un labour préalable. Il pouse avec la pluie jusqu'après sont tallage. Vers le mois d'août, la crue inonde progressivement la rizière et se retire plus ou moins tôt, la récolte se faisant le plus souvent à sec après la décrue. On peut classer les risques hydrauliques que présente cette culture :

1. Les premières pluies sont insuffisantes ou trop fortes pour permettre une préparation correcte du sol avant le semis ;

2. Elles sont également insuffisantes ou trop fortes pour assurer correctement la première phase de végétation ;

3. La crue est trop précoce et le riz est noyé avant son tallage ;

4. La crue monte trop rapidement et le riz est également noyé ;

5. La crue est trop faible et le riz n'est pas submergé ;

6. La crue est trop tardive et le riz, non submergé avant l'arrêt des pluies, se dessèche ;

7. La crue est trop tardive et il faut récolter dans l'eau ;

8. Les poissons riziphages attaquent les jeunes pousses de riz.

Naturellement, l'importance de ces aléas est variable suivant les régions. Ainsi, au sud du Mali, les risques de crues précoces ou trop fortes sont les plus importants alors que, dans la région de Tombouctou, on doit toujours récolter dans l'eau car la crue monte jusqu'en décembre et les risques de pluviométrie faible y sont un obstacle majeur à l'obtention de rendements réguliers. Les riziculteurs essaient aussi de réduire les aléas dûs aux crues en calant leurs cultures en fonction des pseudo-cycles de crues fortes (exemple : 1946 à 1967) ou faibles (depuis 1971), ainsi qu'en creusant des canaux, édifiant des digues, construisant des ouvrages en branchages. Néanmoins, le rendement "moyen", très différent suivant les années, varie de seulement 1 T/ha dans le sud du Mali à 400 kg/ha dans le nord.

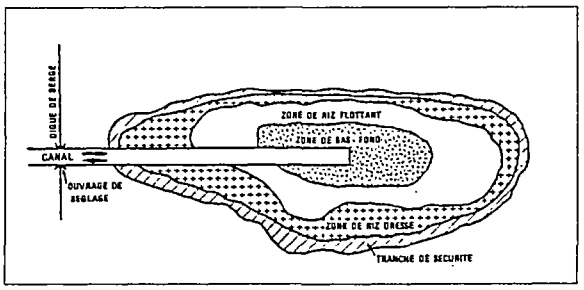
II. LES AMENAGEMENTS DE SUBMERSION CONTROLEE

1. Principes de l'aménagement type

Les aménagements de submersion contrôlée ont pour but de supprimer certains des risques cités plus haut, en particulier les risques 3, 4, 8 et partiellement les risques 5, 6 et 8. Au Mali, les conditions naturelles sont favorables aux cultures de submersion pratiquées traditionnellement sur plusieurs centaines de milliers d'hectares. On y a amélioré plus de 100 000 ha, ce qui a permis de préciser les contraintes pesant sur les projets, dont le type est l'aménagement dit primaire qui comprend (cf. schéma n° 1) :

Schéma d'aménagement de submersion type
Vue en plan

Degré de sécurité :



80 à 90 % à SEGOU sous réserve levée sous pluie
70 à 80 % à MOPTi sous réserve levée sous pluie
90 à 95 % à GAO sous réserve levée sous pluie

- un endiguement général du casier contre les crues du fleuve avec une digue de berge et une digue de ceinture suivant les zones hautes qui bordent le périmètre.

- un ouvrage de prise à vannes ou à batardeaux, qui peut servir également pour la vidange ou être doublé par un ouvrage conçu spécialement pour celle-ci.

- un canal, généralement à fond plat, reliant le fleuve aux différents points bas du périmètre à travers l'ouvrage de prise, des canaux secondaires régularisant l'inondation dans les cuvettes.

- un bornage permettant de distribuer les terres et surtout, couplé avec le plan topographique, de définir les hauteurs d'eau en chaque point du terrain pour y adapter les variétés de riz à cultiver.

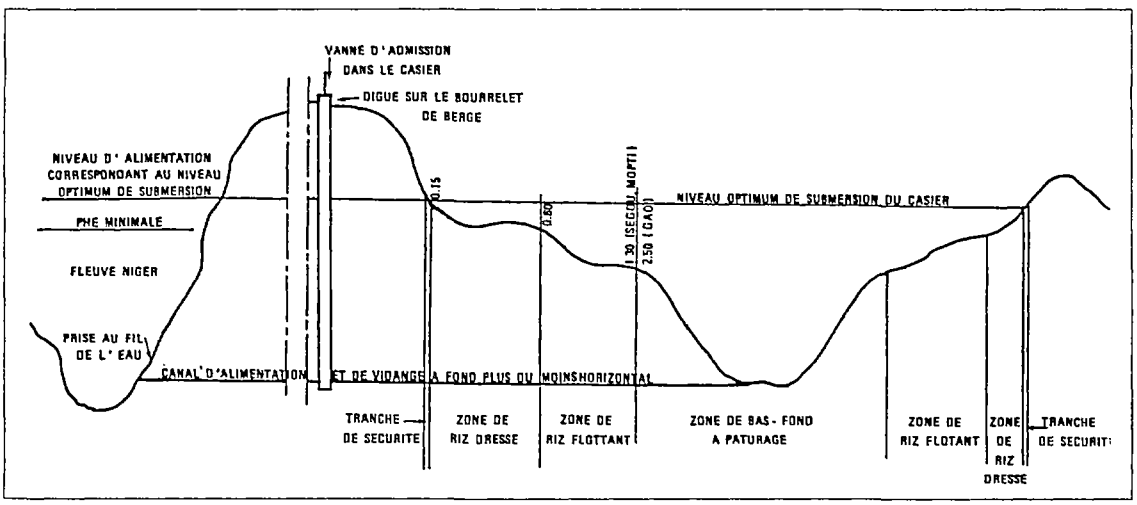


Schéma d'un aménagement de submersion type - Coupe

Dans ce type d'aménagement de plusieurs centaines à des milliers d'hectares, l'ouvrage permet de règler le niveau d'eau à l'intérieur du casier de manière à y obtenir une crue artificielle plus régulière et favorable aux cultures que la crue naturelle. Le terrain n'est pas plané, d'où une submersion sous des hauteurs variables et, en fonction de la hauteur finale du plan d'eau, l'utilisation de variétés de riz différentes selon la cote du terrain naturel. On trouve ainsi quatre étages dans une plaine se répartissant ainsi de bas en haut (cf. plan schématique de la plaine de Miérou) :

- le plus bas correspond aux chenaux naturels, aux bas-fonds et il est réservé aux pâturages inondés (bourgoutières) ainsi qu'au stockage des ruissellements latéraux toujours irréguliers en zone soudano-sahélienne ;

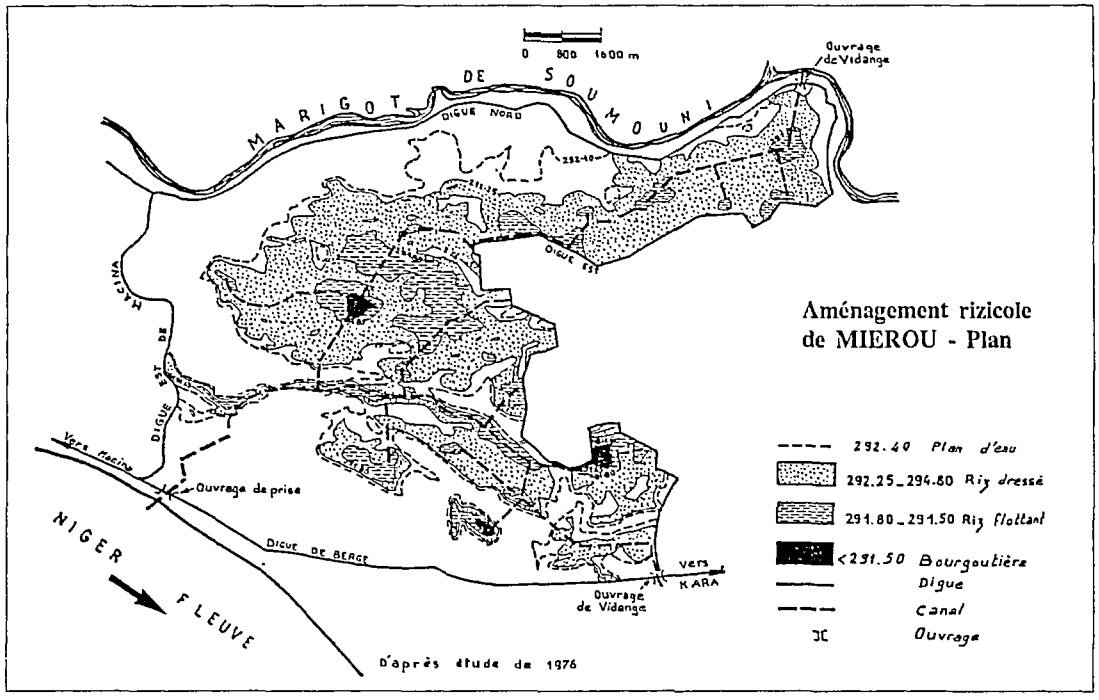
- l'étage immédiatement au-dessus correspond à la zone des riz flottants qui, croissant avec la crue, peuvent atteindre 2,50 à 3,00 m de hauteur mais dont la limite habituelle est 1,30 m ;

- encore au-dessus, on peut semer du riz dressé jusqu'à une hauteur de 60 cm d'eau environ, riz de variétés rustiques ;

- enfin on conserve une tranche de sécurité d'environ 15 cm de hauteur destinée à pallier les erreurs de remplissage et les irrégularités de microrelief du terrain qui ne permettent pas toujours de bien définir les cotes cultivables.

2. Franges variétales

Dans chaque frange de riz flottant ou dressé, les variétés se répartissent en fonction de la hauteur de l'eau et de la durée de la submersion. Le remplissage commençant par le bas, les zones les plus profondes reçoivent l'eau plus tôt et sont assechées plus tard. On y trouve donc des variétés à cycle long dépassant 7 mois alors que dans les zones supérieures on prévoit du riz dessé à cycle de 5 mois seulement. Evidemment, pour simplifier la vulgarisation et l'approvisionnement en semences on utilise seulement une ou deux variétés de chaque catégorie de riz dans un casier donné.



3. Gestion hydraulique

Une note de mise en eau prévoit le fonctionnement hydraulique du casier de submersion :

- remplissage irrégulier des bas-fonds soit par les ruissellements latéraux, soit par ouverture des ouvrages au début du mois d'août ;

- à partir d'une date fixée par l'étude agroclimatologique et correspondant, avec une bonne probabilité, à un riz assez développé pour suivre la montée de l'eau, celle-ci s'effectue à la vitesse de 5 cm par jour correspondant au maximum de ce que peut supporter le riz flottant ;

- dès que le niveau de l'eau atteint la frange des riz dressés, soit en principe 60 cm en-dessous du niveau final, la vitesse de montée est réduite à 10 cm en 3 jours pour s'adapter aux caractéristiques de ces riz ;

- après, lorsque le niveau final est atteint, on conserve celui-ci jusqu'à une dizaine de jours après l'épiaison ;

- enfin on vidange le casier de manière à assécher les ri-

zières une quinzaine de jours avant la récolte.

Naturellement le responsable hydraulique du casier peut modifier légèrement la note de mise en eau pour l'adapter aux conditions réelles : pluies précoces ou tardives engendrant une variation des dates de semis et de tallage, retard de certains agriculteurs, crues trop faibles... Il faut éviter néanmoins que le retard de quelques agriculteurs ne compromette le remplissage global et un optimum doit être trouvé entre les intérêts particuliers et collectifs.

4. Les études préalables

Pour calculer les ouvrages on détermine d'abord le meilleur tracé des infrastructures de base à partir d'une interprétation des photographies aériennes, et, évidemment, d'une discussion avec les populations concernées, la demande provenant de celles-ci. Un plan topographique dont les limites sont données par cette photointerprétation permet de définir exactement les profils en long des digues et canaux.

La pédologie présente relativement peu d'importance car les sols de cuvettes déjà submergées naturellement sont argileux et conviennent au riz. De plus les objectifs de rendement de l'ordre de 2 T/ha n'épuisent pas les sols bien que les très faibles débits solides du Niger (25 grammes/m^3) ne suffisent pas à assurer une fertilisation naturelle.

En revanche, l'hydrologie joue un rôle fondamental dans le calcul des digues, canaux et ouvrages, et les crues ont fait l'objet de nombreuses études statistiques. La difficulté provient de ce que :

- on s'intéresse à des phénomènes rares (crues centennales faibles ou fortes) toujours difficiles à déterminer ;

- en dehors d'une tendance générale au dessèchement à long terme du Sahel (mais qui dure depuis des millénaires et dont on ne sait si elle s'aggrave) les crues se répartissent en pseudo "cycles" d'années fortes puis faibles (les années grasses et maigres de l'ancien testament montrent que de tels phénomènes ne sont pas récents !).

5. Choix des fréquences de protection et de remplissage

Les digues protègent les périmètres contre les crues centennales des fleuves. Vu l'étalement de celles-ci, le surcoût d'une telle protection est faible en comparaison des dégâts dus à une submersion éventuelle. En revanche, le choix de la fréquence de remplissage est un compromis entre :

- d'une part, une sécurisation presque totale de la submersion d'où le choix d'une fréquence élevée (environ 0,99 de dépassement) ;

- d'autre part, l'obtention de la plus grande superficie cultivable d'où le choix d'une fréquence faible, ce qui entraîne des pertes de récolte en cas de non submersion.

Il faut signaler que les investissements d'infrastructure sont presque identiques quelle que soit la surface cultivable, d'où, en 1968, la FAO avait conclu que l'optimum économique se situait avec un remplissage calculé pour la crue garantie 4 années sur 5 (fréquence 0,8). Cet optimum ne prenait pas en compte le fait que, en cycle de sécheresse, on pouvait avoir plusieurs crues successives inférieures à celle de fréquence 0,8. Petit à petit on s'est orienté vers un remplissage assuré au moins 90 et plutôt 95 à 99 années sur 100. Cette garantie a été obtenue en abaissant les plans d'eau des casiers existants et en les alimentant par des canaux prenant l'eau plus en amont dans les fleuves.

Il faut noter que la sécurisation des franges basses de riz flottant est toujours un peu meilleure que celle des riz dressés, mais la morphologie des plaines et la variabilité des crues jouent un rôle important dans cette sécurisation. Ainsi, les conditions ne sont pas les mêmes entre deux plaines remplies normalement 9 années sur 10 mais où, en crue centennale, on récolte 50 % de la surface de l'une et 0 % de l'autre. L'encadrement n'a cependant pas jugé possible d'équilibrer un peu les risques en distribuant des terres basses et hautes à chaque agriculteur d'un aménagement.

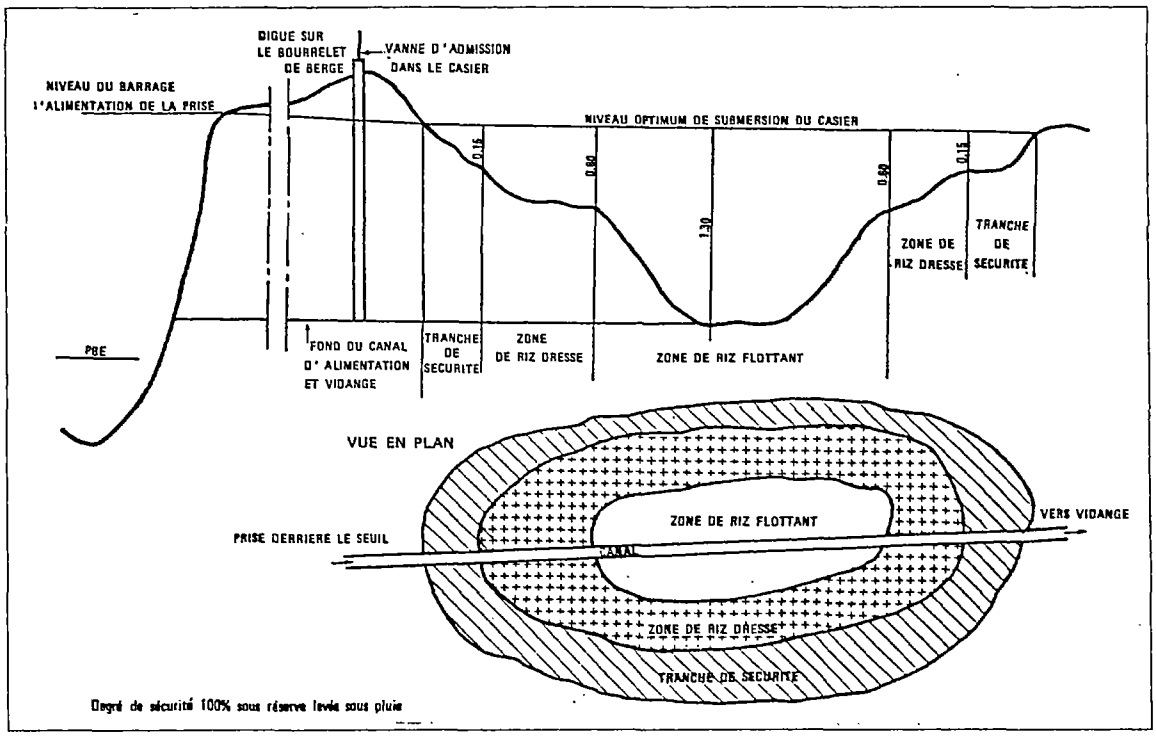
6. Sécurisation du remplissage

Avec la succession des crues très faibles depuis 1982, toutes de fréquences inférieures à 0,9, on s'est rendu compte que la sécurisation précédente était encore insuffisante pour beaucoup de plaines et que, dans certains cas, il fallait envisager des solutions plus radicales pour garantir le remplissage.

Le pompage d'appoint doit être écarté car il pose des problèmes de gestion (quand démarrer en cas de crue tardive, comment entretenir les motopompes ?) et de rentabilité, vu la faible production espérée en riz sans intensification (cf. plus loin).

Aussi s'est-on orienté, là où c'était possible, vers la construction de seuils en rivière susceptibles de dominer les plaines (cf. schéma). Les premiers seuils ont vu le jour sur les petits marigots du sud du Mali. Ensuite on a utilisé le barrage seuil existant de Markala sur le Niger qui alimente simultanément les 50 000 ha de l'Office du Niger en irrigation classique et 20 000 ha (extensibles à 30 000) de casiers de submersion contrôlée.

Sécurisation par seuil - Coupe



On envisage maintenant, et les études de faisabilité sont en cours, de sécuriser les aménagements le long du Bani, grand affluent du Niger où deux seuils sont projetés à Talo pour irriguer 16 000 ha et à Djenné pour en dominer 90 000.

7. Les aménagements pour l'élevage

Il existe au Mali un fourrage aquatique pérenne appelé bourgou (echinochloa stagnina) qui se comporte un peu comme un riz flottant et qui, de productivité forte, est très apprécié par les animaux.

Le delta inférieur du Niger est une zone où l'élevage, très important, rentre en concurrence avec la riziculture qu'elle soit traditionnelle ou améliorée par submersion. Aussi a-t-on envisagé depuis peu de créer des aménagements de submersion dans lesquels le riz serait remplacé par du bourgou.

Les premiers essais ont eu lieu en 1983 et trois périmètres à riz totalisant 2 000 ha environ vont être transformés en casiers à fourrage près de Mopti sur financement de la Banque Mondiale. Dans le cadre des projets de seuils sur le Bani il est aussi prévu de réserver de très grandes surfaces à l'élevage. Cependant, aucune mesure objective ne permet, pour l'instant, de connaître la rentabilité de ces aménagements, bien qu'il existe une demande solvable de bourgou. Encore reste-t-il à organiser la gestion de ces casiers fourragers.

8. Les "semi aménagements"

L'aménagement de submersion type protège la riziculture surtout contre les risques 3 et 4 (crues trop précoces ou trop rapides) et 8 (poissons rizophages). La digue permet également de retenir un peu l'eau en cas de décrue trop rapide (réduction du risque 7). Un bon choix de la fréquence de remplissage permet d'obtenir une mise en eau correcte (risques 5 et 6).

On groupe au Mali sous le nom de semi aménagements tous les investissements fonciers qui essaient de pallier partiellement les risques ci-dessus. Les principaux types en sont :

- le creusement de canaux pour alimenter en eau des cuvettes non inondables en cas de faibles crues ;

- la construction de digues submersibles avec un ouvrage de régulation en béton pour retarder les crues trop précoces et lutter contre les poissons rizophages qui n'attaquent le riz que lorsqu'il est jeune.

De tels aménagements sont très demandés par les populations qui participent aux travaux. Ils ne coûtent pas cher et font l'objet de multiples réalisations sur financements divers : ONG, Programme Alimentaire Mondial...

Les ouvrages correspondants sont justiciables de calculs analogues à ceux mis au point pour les aménagements types (cote de la digue pour qu'elle ne soit pas érodée lors de la submersion, forme des ouvrages, ...). Malheureusement les modalités d'exécution des projets, sous la conduite de volontaires peu qualifiés, font

négliger les études préalables ce qui entraîne souvent des déboires ultérieurs.

III. L'INTENSIFICATION DES AMENAGEMENTS DE SUBMERSION

Comme on l'a vu aux paragraphes précédents, les aménagements de submersion primaire présentent deux défauts principaux qui en limitent le rendement, même avec un remplissage adéquat : .

- la hauteur moyenne de l'eau et donc la taille des plants de riz obligent à utiliser des variétés flottantes.

- on reste en culture pluviale pendant la période entre le semis et l'arrivée de l'eau.

Des projets d'intensification ont été étudiés pour pallier ces deux défauts sans réellement changer le système de submersion : division des casiers, irrigation avant l'arrivée de la crue.

1. Division des casiers

La division du périmètre en sous-casiers par des diguettes suivant les courbes de niveau permet, sans planage, de cultiver uniquement des riz dressés. Les nombreuses études de cas réalisées au Mali et au Sénégal montrent que cette division n'est intéressante que si on dispose d'une arrivée d'eau à niveau constant garanti par un seuil ou une station de pompage comme à la SAED. On distingue les aménagements secondaires avec des parcelles de quelques dizaines d'hectares (type Klela au sud du Mali) puis tertiaires avec des parcelles où la dénivelée ne dépasse pas 10 cm (type SAED). Enfin on peut planer les parcelles de l'aménagement tertiaire et se retrouver avec un système classique impliquant toujours le démarrage sous pluie de la culture.

Les coûts et donc la rentabilité de l'intensification sont extrêmement variables selon les sites. En zone sud du Mali, avec des parcelles de 50 ha en moyenne, on dépasse 2 T/ha depuis 7 ans. Au Sénégal les rendements ont toujours été faibles jusqu'à l'intensification complète mais ceci tient surtout à la phase pluviale du riz qui était mal assurée ainsi qu'à l'organisation de la mise en valeur.

2. La sécurisation de la phase pluviale

En-dessous d'une pluviométrie annuelle de 500 mm la phase pluviale de la culture du riz n'est plus correctement assurée. Aussi, dans la zone nord du Mali, en juillet-août et en complément d'aménagements ou de semi aménagements par submersion, on utilise des pompes mobiles de quelques chevaux pompant dans les chenaux pour envoyer l'eau sur les parcelles par des tuyaux d'une centaine de mètres de long. L'arrosage des rizières qui ne sont pas planées se fait en déplaçant de temps en temps les tuyaux.

Le calcul théorique montre la rentabilité de pompes pour la phase pluviale du riz en zone aride et plusieurs centaines en ont été vendues. Elles ne sont cependant remboursées que si l'agriculteur dispose de revenus annexes (commerçant, ancien combattant, ...) pour payer les réparations ou s'il utilise les pompes pour une culture irriguée de contre saison (maraîchage, blé, ...). Il est vrai que les difficultés de communications dans la zone nord du Mali rendent très difficile l'organi-sation d'un service après-vente efficace et bon marché.

Des propositions ont été faites pour utiliser l'aspersion ou des pompes manuelles à membrane. Ces dernières semblent donner satisfaction en essais. On envisage aussi la création de périmètres irrigués en contre saison à la décrue du fleuve et qui seraient submergés à l'arrivée de la crue.

3. La création de périmètres irrigués villageois

Outre l'intensification, citée plus haut, du périmètre de submersion lui-même, on peut créer, à l'intérieur de l'endiguement, des périmètres villageois irrigués par pompage. Situés sur les zones les plus hautes pour diminuer les frais d'endiguement secondaire, ils fourniraient une sécurité alimentaire en cas de crue faible et produiraient les semences villageoises du périmètre de submersion.

On s'oriente actuellement vers cette solution dans les périmètres existants du Mali, en particulier dans les zones à pluviométrie insuffisante au nord de Mopti. Malheureusement le prix de revient des riz produits par irrigation est plus élevé qui celui provenant des cultures traditionnelles ou des aménagements de submersion dès que la crue et la pluviométrie sont favorables (cf. plus loin).

IV. LES AMENAGEMENTS DE DECRUE

Une deuxième utilisation de l'onde de crue consiste à profiter de l'humidité résiduelle du sol pour y semer ou repiquer des plantes variées : sorgho, maïs, arachide, niébé,... Parmi les types traditionnels améliorables, la culture de décrue le long du Niger au Mali fait l'objet de nombreux aménagements intéressant des dizaines de milliers d'hectares.

1. La décrue traditionnelle

A l'aval du delta intérieur du Niger et jusqu'en amont de Niamey, la culture de décrue la plus pratiquée est un sorgho, semé ou repiqué de février à mai à la décrue du fleuve qui végète sur la nappe jusqu'en juillet et finit de pousser avec la pluie. Il est récolté en fin septembre début octobre suivant les variétés. La réussite de ce sor-

gho sans aménagement nécessite qu'il ne soit pas noyé par l'arrivée de la nouvelle crue avant la récolte et qu'il soit cultivé en-dessous de la cote atteinte en février par la crue précédente.

Au milieu des sorghos on trouve parfois des cultures de décrue pure (arachide, maïs, niébé) végétant uniquement sur la nappe, mais en saison chaude, de janvier-février à avril-mai, à la différence des cultures de décrue classiques qui sont plantées en octobre. Dans certains lacs en rive gauche du Niger (Horo, Faguibine) les sols présentent même une capillarité suffisante pour permettre des cultures au-dessus du sorgho.

Enfin, la plupart du temps les zones basses des cuvettes, en-dessous du sorgho, sont cultivées en riz flottant, le plus souvent semé sous pluie mais, parfois dans les lacs, repiqué une à deux fois à la décrue en mai-juin avant d'être récolté en octobre. On trouve donc en gros trois systèmes traditionnels :

- les mares à sorgho seul (trop hautes pour le riz) ;

- les cuvettes à sorgho dans les zones hautes et riz flottant dans les zones basses ;

- les lacs où coexistent de manière très complexe des cultures sur nappe, des cultures de décrue et du riz flottant (et même dressé) dans les zones basses.

Les superficies inondées étant excessivement variables dans le temps (de 2 000 à 20 000 ha au lac Faguibine), les populations locales ont une organisation sociale adaptée et utilisent le métayage les années où la surface cultivable dépasse leur capacité de travail. De plus, comme pour la riziculture traditionnelle, elles suivent le niveau global de crues en cultivant les zones basses en "cycle" de crues faibles et réalisent de nombreux investissements fonciers : digues individuelles et collectives pour retarder les crues avec des ouvrages en branchages pour lutter contre les poissons rizophages, canaux pour améliorer le remplissage et augmenter les surfaces inondées,...

2. Les aménagements pour la décrue

Les aménagements de cultures de décrue consistent à (cf. schémas) :

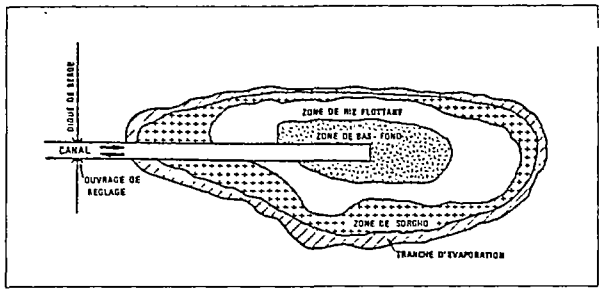


Schéma d'un aménagement de submersion Décrue à Gao - Vue en plan

- creuser des canaux principaux et secondaires pour améliorer le remplissage des cuvettes pendant la période entre la fin de la culture du sorgho et le maximum de crue ;

- édifier une digue qui aura un double rôle : empêcher l'eau des crues fortes de noyer le sorgho avant la récolte, ralentir la vidange des mares pour permettre aux plantes de mieux s'enraciner après le semis et pour inonder lentement les surfaces de façon que les cultivateurs puissent les semer en totalité ;

- construire un ouvrage de régulation au croisement de la digue et du canal principal pour règler les mises en eau.

La distribution équitable de terres de décrue pose de tels problèmes sociaux et même de réalisation pratique (des parcelles allongées de 2 m de largeur dans certains lacs !) que, très souvent, on laisse les terres à l'organisation collective villageoise.

On remarquera que les infrastructures de ces aménagements de décrue sont analogues à celles d'un aménagement de submersion pour la culture du riz. Aussi rencontre-t-on beaucoup d'aménagements mixtes où le riz flottant est cultivé dans les parties basses (il est récolté dans l'eau) et le sorgho dans les parties hautes.

3. Calcul des aménagements de décrue

Le calcul des aménagements de décrue se fait comme pour la submersion contrôlée. Les digues sont élevées pour résister aux crues centennales, les canaux sont calculés pour assurer le meilleur remplissage possible, les ouvrages en béton sont conçus de manière simple mais robuste. Certaines particularités sont cependant propres aux aménagements de ces régions :

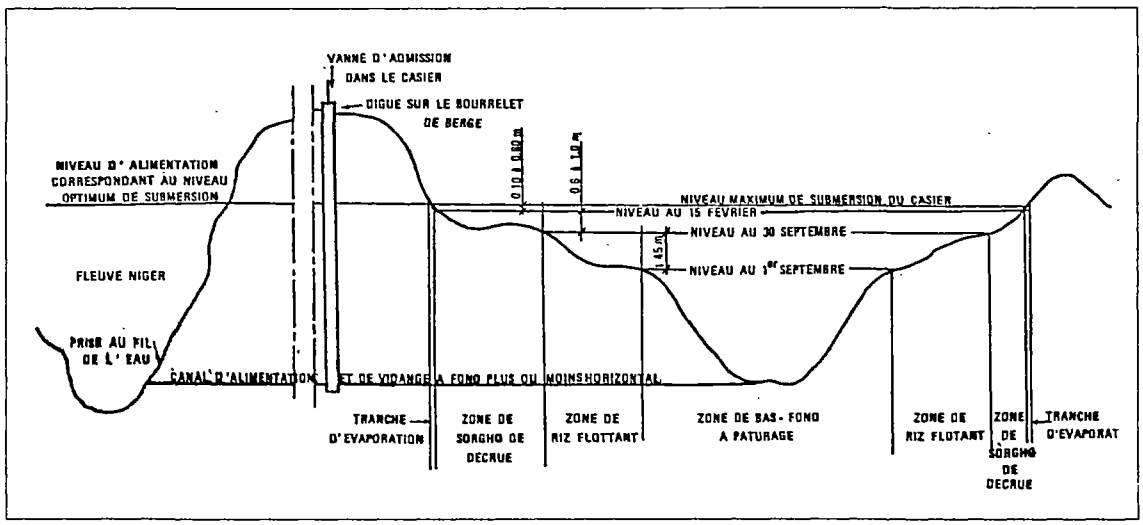
- la plupart des lacs sont très en-dessous du niveau du Niger (11 m pour le lac Faguibine !) et le maximum de surface cultivable en décrue est obtenu pour un remplissage faible en raison de leur morphologie de cuvette très plate entourée par des dunes. On peut donc les remplir facilement avec une grande sécurisation mais, paradoxalement, il faut faire attention à ne pas dépasser l'optimum ;

- les chenaux naturels alimentant certains lacs sont excessivement longs (plusieurs dizaines de kilomètres) avec de multiples défluents et cuvettes intermédiaires. Les calculs de remplissage nécessitent alors un modèle mathématique.

4. Intensification de la culture de décrue

L'intensification des aménagements de décrue ne peut se faire que par introduction de périmètres classiques irrigués par pompage. Sauf cas particulier des casiers

Schéma d'un aménagement de submersion - Décrue à Gao - Coupe



près du fleuve, on sera obligé de pomper dans la mare de décrue ou le chenal d'amenée. Ceux-ci n'étant remplis qu'à partir d'octobre, seules conviennent les cultures désaisonnées, principalement le blé, traditionnel dans la région. Dans les mares mixtes à riz flottant et sorgho, l'eau sera naturellement disponible plus tôt dans la plaine ce qui étendra le choix des cultures irriguées. On envisage donc de réaliser des périmètres villageois partout où c'est possible hydrauliquement, puisque la culture de submersion reste malgré tout très aléatoire dans une zone aussi aride.

V. RENTABILITE DES AMENAGEMENTS DE SUBMERSION

1. Coûts des aménagements de submersion

Dans les conditions du Mali et malgré une exécution de bonne qualité (toutes les digues sont circulables et recouvertes de latérite, les canaux et ouvrages sont largement calculés) les aménagements de submersion classiques pour le riz ou le fourrage ne reviennent pas excessivement cher : de l'ordre de 400 à 500 000 FCFA par hectare cultivable (hors coût des seuils) et les frais d'entretien sont d'environ 5000 FCFA/ha/an. Ceux pour les cultures de décrue sont encore moins coûteux (de 100 à 400 000 FCFA/ha).

2. Espérances de production

Les essais agronomiques et les études de l'IRAT (Forest 1981) ont montré que le rendement en paddy à espérer d'un aménagement de submersion variait avec :

- la hauteur maximale du riz (on se limite à 1,30 m sauf à l'aval du delta intérieur où on atteint 2,50 m) ;

- la date d'arrivée de l'eau sur les parcelles ;

- la pluviométrie entre le labour et l'arrivée de la crue ;

- la date de retrait des eaux.

Deux formules ont été mises au point donnant les rendements potentiels en fonction de ces facteurs. Elles sont vérifiées en station de recherche et chez les paysans pilotes mais pas chez les agriculteurs moyens. Alors que l'objectif est de l'ordre de 2,0 T/ha de paddy, le rendement réel n'a pas dépassé 1,5 T/ha sauf cas particuliers qui justifient que tout espoir n'est pas perdu. Il semble que ces faibles résultats soient dus aux problèmes de pureté des semences, de trop grande taille de casiers, d'absence de sécurisation qui empêche l'intensification de la culture ainsi qu'à la non prise en compte de la concurrence des cultures sèches dans le système de production de l'agriculteur moyen. Tous ces facteurs entraînent la prolifération des riz sauvages qui égrènent avant la récolte et qui sont très difficiles à éliminer au désherbage.

Outre la sécurisation et l'intensification hydrauliques vues plus haut, les projets en cours consistent d'abord à améliorer la production de semences : des paysans semenciers effectueraient la dernière multiplication de semences pures originaires des stations. Ensuite on divisera par des digues les casiers trop grands, de plus de 2 000 ha ; ainsi les agriculteurs pourront accéder plus aisément à leurs parcelles pour y réaliser les façons culturales sur le sol boueux juste avant l'arrivée de la crue.

Enfin une réorganisation des services de vulgarisation est en cours pour prendre en compte la globalité de l'exploitation agricole y compris les cultures sèches et l'élevage. On transfère aussi une partie des tâches de l'encadrement à des comités de village et de casiers.

Il faut ajouter que, dans la zone nord du Mali où la plu-

viométrie est inférieure à 300 mm/an, les objectifs des aménagements de submersion sont limités à un rendement moyen de 750 kg/ha de paddy contre 500 kg/ha avant travaux, chiffre qui est atteint sans investissement cultural toujours trop aléatoire pour être rentable. Pour le sorgho de décrue on estime passer de 400 à 700 kg/ha par le meilleur enracinement des plantes avant la saison des pluies. En revanche, les gains de surfaces cultivables peuvent être très importants grâce aux canaux qui assurent un remplissage en crue faible ainsi qu'à la vidange plus lente qui permet aux agriculteurs de suivre la baisse du plan d'eau en ensemençant la totalité des superficies.

3. Rentabilité des aménagements de submersion

Avec un gain de production moyen de 1 T/ha de paddy valant à peu près 80 FCFA/kg sur le marché libre, des frais d'entretien annuels d'environ 5 000 FCFA/ha et un investissement de l'ordre de 500 000 FCFA/ha, la submersion serait rentable si on n'avait gonflé les organismes de gestion des périmètres dont les frais de fonctionnement ont toujours dépassé les 15 000 FCFA/ha prévus sans que cela se traduise par une efficacité plus grande.

En zone nord, où il n'y a pas de distribution des terres et où la gestion est encore plus simple, la rentabilité des aménagements de décrue semble également assurée si la gestion reste paysannale.

VI. CONCLUSIONS

1. Avantages et inconvénients de la submersion contrôlée

En conclusion, les aménagements de submersion contrôlée présentent les avantages suivants :

- systèmes appréhendable par les agriculteurs malgré la taille des casiers ;

- faibles coûts d'investissement à l'hectare et à la tonne de céréale produite ;

- utilisation rationnelle de l'eau puisqu'elle n'est consommée que pendant la crue, moment où elle est excédentaire ;

- facilités de gestion et de mise en valeur puisque les manœuvres hydrauliques sont très simples. On aurait d'ailleurs dû insister plus sur l'autogestion des périmètres au lieu de prévoir de lourds organismes d'encadrement ;

- frais d'entretien très faibles ;

- possibilité d'intensification progressive dans beaucoup de cas, les investissements de base bien conçus étant presque intégralement réutilisables dans un système plus évolué ;

- prix de production très bas du fait de l'absence de pompage. Le prix de revient des cultures est analogue à celui d'un périmètre classique irrigué gravitairement.

En revanche, les inconvénients de la submersion sont importants :

- les aménagements sont réservés au riz seulement, ou au sorgho de décrue et peut-être au fourrage ;

- les conditions hydrologiques rendent la production irrégulière. Cet inconvénient est cependant en cours de réduction par le passage à la submersion garantie et grâce à une meilleure connaissance des crues.

- l'espérance de production est faible à cause des grandes hauteurs d'eau dans les casiers qui obligent à utiliser des variétés rustiques ;

- l'irrégularité de la production est aussi due à la phase pluviale au début de la culture. Cet inconvénient est quasi nul en zone soudanienne, il devient dominant au Sahel sauf cas des cultures de décrue ;

- la lutte contre les riz sauvages (O. barthii et O. breviligulata) n'est pas au point, les labours profonds, la coupe des tiges sous l'eau ou les traitements chimiques étant coûteux et faisant perdre une année de culture. Il faut espérer que l'action en cours pour améliorer la pureté des semences donnera des résultats positifs et diminuera l'infestation par les riz sauvages ;

- le potentiel de production reste donc faible variant de 2,5 tonnes/ha en zone soudanienne à 750 kg/ha en zone nord et les grandes variations de la production empêchent les aménagements de submersion de jouer un rôle important dans la sécurisation de la production céréalière en année sèche.

2. Extensions possibles

Les diverses techniques d'irrigation ne s'excluent nullement entre elles et dépendent de beaucoup de facteurs humains et historiques : climatologie, régularité des crues, densité de population, terres disponibles, traditions agricoles, systèmes de production, niveau des prix... L'analyse multicritères du rapport "Options et Investissements prioritaires dans le domaine de l'irrigation au Mali" n'a d'ailleurs pas pu départager globalement les solutions d'aménagement et a prévu 250 000 ha en submersion contrôlée et culture de décrue pour l'an 2000.

C'est pourquoi les techniques de submersion mériteraient d'être envisagées sur :

- les zones soudaniennes où les marigots ne coulent qu'à partir du mois d'août, où les terres sont disponibles et où la solution classique du barrage de retenue avec périmètre aval est peu fiable et très coûteuse ;

- les grandes plaines d'inondation du Logone et du Chari et, sans doute, du Nil ;

- les bas-fonds rizicoles de la zone soudano-sahélienne.

Naturellement ces extensions dépendront des objectifs locaux et devront tenir compte des enseignements de l'expérience malienne, en particulier des problèmes agronomiques et de gestion.

Le projet maraîcher de Marabadiassa (Côte d'Ivoire) Les limites d'une politique d'aménagement volontariste

J.C. DEVEZE

C.C.C.E.

RESUME

Le projet maraîcher de Marabadiassa est un aménagement hydro-agricole lancé par une société d'Etat, la SODEFEL (1), dans le cadre de la politique volontariste que menait l'Etat ivoirien en 1977. Cette société avait déjà accumulé une expérience importante grâce à divers périmètres maraîchers (en particulier à Ferkessedougou sur 300 ha depuis 1971) et grâce à sa division de recherche appliquée. L'auteur de cet article, qui a participé à l'évaluation (1977), à une supervision (1981) et à l'examen du bilan de ce projet (début 1984) (2), essaiera d'en tirer des leçons aussi bien au niveau des systèmes techniques préconisés que des contraintes sociologiques et du contexte économique rencontré. Il utilisera en outre les résultats des campagnes 1983/84 et 1984/85 que la SODEFEL a bien voulu communiquer.

1. Objectifs du projet

La Côte d'Ivoire a décidé en 1977 de créer un périmètre maraîcher de 600 ha à Marabadiassa, à environ 80 km au nord-ouest de Bouaké, dans la région centre du pays.

La réalisation de ce périmètre, confiée à SODEFEL, répondait à plusieurs objectifs :

• installer dans une zone, jusque là faiblement peuplée, environ 500 maraîchers et contribuer ainsi à la création d'un pôle de développement en région centre,

• promouvoir des exploitations maraîchères modernes au sein d'un périmètre dont les paysans prendraient progressivement en charge la gestion dans le cadre de structures coopératives,

• contribuer à l'approvisionnement du marché national en légumes frais (aubergines, choux, tomates, etc...), notamment en saison sèche grâce à l'irrigation, afin de limiter les importations et de régulariser les apports et donc les prix.

Les options techniques retenues (maraîchage de plateau, irrigation par aspersion, mécanisation importante, etc...) étaient identiques à celles du périmètre de Niembrun (50 hectares) qui fonctionnaient depuis 1975 dans la même région.

Le volet habitat était traité en même temps que le volet production. Il avait été prévu, comme à Ferkessedougou, que le paysan devienne propriétaire de son logement, une maison évolutive dont il aurait choisi le modèle parmi les trois proposés : chaque maison devait être implantée sur une parcelle privative dont la surface, la forme et le groupement avec les autres parcelles garantissaient que soient préservées les caractéristiques essentielles du village baoulé tout en répondant aux contraintes exigées pour l'organisation générale du périmètre.

Une première phase concernant 300 ha était prévue au départ. Elle seule a été réalisée.

2. Description du système de production (3)

Pour structurer l'analyse des différents points et pro-

(1) Société pour le Développement de la Production des Fruits et Légumes

(2) Voir "Rapport d'évaluation du projet maraîcher de Marabadiassa CCCE - décembre 1977". "Supervision du projet maraîcher de Marabadiassa CCCE - juin 1981". "Rapport d'achèvement de Marabadiassa CCCE - janvier 1984".

(3) Cette description est extraite du "Diagnostic sociologique" qui constitue le tome II du rapport d'achèvement du projet maraîcher de Marabadiassa. Ce travail a été réalisé par M. Pescay (SEDES).

blèmes à traiter, il paraît nécessaire de les replacer et de les situer dans le cadre du nouveau système de production mis en place par le projet, et qui en détermine la nature.

On utilisera ici le concept de "Système de Production" au sens large et complet suivant : ensemble articulé de productions et de rapports de production, à la fois techniques et sociaux, noués à l'occasion de la mise en œuvre des facteurs de production, à savoir : la terre, la force de travail, les moyens de travail et les techniques culturales, au sein d'un ou plusieurs types d'unités de production.

Pour caractériser le nouveau système de production, et montrer l'interdépendance entre les rapports techniques et les rapports sociaux, mais sans entrer dans de trop longs développements, on se limitera à la présentation schématique des tableaux de synthèse.

Les abréviations employées ont la signification suivante :

AGRIPAC : Société pour l'organisation de la distribution des produits agricoles et alimentaires.
BNDA : Banque nationale de développement agricole.
GVC : Groupement à vocation coopérative.

Système de production SODEFEL

Niveaux d'analyse	Rapports techniques	Rapports sociaux
Bases productives = cultures pratiquées ± autres activités	Activités/Production encadrées par la SODEFEL = • Légumes frais destinés à la vente : - d'origine locale : aubergine + gombo - d'origine européenne : tomate, choux, carotte, poireau. • Vivriers pour l'autoconsommation : Igname, maïs, riz.	• Agriculture spéculative avec prédominance accentuée des productions destinées à la vente et des objectifs de revenus monétaires. - Place prévue pour l'autoconsommation. Voir activités complémentaires hors encadrement : autres cultures vivrières (manioc, condiments divers, etc...), cueillette (not. vin de palme pour les Baoulé) + chasse et pêche + petit élevage (problèmes des activités socialement obligatoires, même si non productives).
Facteur TERRE	• Superficies encadrées : - 300 ha cultivables pour 250 paysans • 1,2 ha cultivables/paysan, dont 0,4 en légumes frais x 2 cycles = 0,8 ha cultivés, d'où total cultivé = 1,5 ha/paysan (dont 1/2 en légumes) • Type de parcellaire : - 5 périmètres de 60 ha (1 par GVC de 50 paysans). • Subdivision en lots par "équipes" de 10 paysans, puis en parcelles individuelles (après la mise en place des cultures), mais lots "tournants" selon les assolements et sur 3 années.	• Types de droits sur les terres - Principe appropriation définitive par l'Etat, car terres défrichées et aménagées par l'Etat. • Pas de droits coutumiers antérieurs reconnus (zone frontière entre Baoulé et Koro -> conflits dans le passé). • Simple droit d'usage temporaire et révocable pour les paysans maraîchers, exercé dans le cadre collectif des GVC et des équipes de travail, avec rotations selon les assolements et les cycles culturaux.
Facteur FORCE de TRAVAIL	• Temps de travaux et calendriers culturaux liés aux options sur les productions et aux moyens de travail et techniques culturales mises en œuvre. • Travaux sur toute l'année sur les périmètres, car 2 cycles pour les légumes frais. • Concurrences principales entre travaux sur périmètres et travaux ou autres activités hors périmètres (surtout en début de saison des pluies).	• Distinction travaux en équipes et individuels : - Au sein de chaque GVC, constitution d'équipes de travail de 10 paysans, assurant les travaux de préparation des sols, de fonctionnement du système d'irrigation, des semis et des traitements phytosanitaires. Travaux d'entretien et de récolte réalisés par chaque paysan et les membres de sa famille sur ses parcelles propres (individualisées à partir de la mise en place des cultures).

		• Types de main d'œuvre : - familiale essentiellement - cas d'entraide (hors travaux en "équipe") entre paysans maraîchers et cas d'appui de parents venus des villages d'origine (surtout pour les récoltes).
MOYENS de TRAVAIL et TECHNIQUES CULTURALES	• Outillage/matériels/crédit : - Système d'irrigation par aspersion (eau puisée dans le fleuve Bandama par 2 motopompes). - Forte mécanisation : 2 tracteurs lourds (100 CV) au niveau de la zone, 1 tracteur 45 CV et une chaîne pour chacun des 5 GVC. - Systèmes de crédit (BNDA) • Techniques culturales - Cultures irriguées intensives avec apports importants d'intrants (engrais et produits phyto-sanitaires). - Semences sélectionnées et travaux d'expérimentation et accompagnement. - Assolements sur 3 ans, chaque périmètre étant divisé en 3 soles principales "tournantes" : 1 en cultures maraîchères (2 cycles) 1 en igname et 1 en riz-maïs	• Appropriation, gestion des matériels : - Après renouvellement, à terme, principe d'appropriation et de gestion collective des matériels par les groupements coopératifs des paysans maraîchers. - Au départ et actuellement (fin 1983), appropriation par la SODEFEL, et gestion essentiellement par l'encadrement, avec participation progressive des responsables paysans des GVC. • Encadrement et formation - Cultures nouvelles à haute technicité d'où encadrement dense au départ, mais avec objectif d'allègement progressif et de transfert à terme aux GVC. - Effort particulier de formation et recrutement préférentiel de paysans jeunes et scolarisés.
RESULTATS AGRO-ECONOMIQUES	• Problème global : Investissements lourds au départ et charges élevées (irrigation, motorisation, intrants, encadrement, etc) nécessitant hauts rendements et prix de vente favorables sur les marchés). • Chiffres prévisionnels - Rapport charges/produit brut ≈ 70 % - Revenu monétaire net/paysan : autour de 300 000 FCFA (estimation en juin 1981), auquel s'ajoute l'autoconsommation et des ventes de vivriers.	• Type de rémunération non salarial, lié à la production de chaque paysan, mais sur des parcelles non appropriées et "tournantes" et résultant de travaux en partie collectifs et en partie individualisés (+ hétérogénéité des sols). • Problème prix/moyen/an/produits • Inégalités importantes dans les résultats par paysan, selon les périmètres et GVC, mais aussi en leur sein et dans une même équipe de travail. • Problèmes des avances et du partage des charges entre les GVC et l'Etat.
Système de commercialisation (en aval du système de production stricto sensu)	• Initialement prévu via AGRIPAC (Société d'Etat dissoute fin 1980) • Actuellement assuré par la SODEFEL qui négocie directement avec les commerçants-grossistes. • Problèmes de transport et stockage • Qualité liaison -> Bouaké	• Principe ventes via les GVC (problème des ventes individuelles ?) • Problème du transfert progressif des responsabilités de la commercialisation aux GVC.

3. Evolution des périmètres maraîchers

1. Evolution des effectifs

L'effectif total prévu pour la première phase du projet, c'est-à-dire 250 paysans, n'a été atteint que grâce à plusieurs arrivées successives de 1980 à 1982.

En 1983, des départs importants, particllement compensés par des arrivées en cours d'année, ont ramené l'effectif total à 210 paysans début 1984.

Le tableau ci-après synthétise ces évolutions, globalement et par "périmètre" (1) :

(1) Soit 5 périmètres de la première phase numérotés de 3 à 7, car le plan de la zone prévue pour 10 périmètres a affecté les n° 1 et 2, puis les n° 8, 9, 10 aux 5 autres périmètres prévus pour une deuxième phase.

Périmètres/GVC (ethnies) / Années	P.3 "Trawlin" (Baoulé)	P.4 "Korodougou" (Koro)	P.5 M'Botta" (Baoulé)	P.6 "Ntomeni" (Baoulé)	P.7 "Dioulasso" (Koro)	Ensemble zone (1ère phase)
1980 (mars)	-	-	50	50	50	150
1981	24	-	50	50	50	174
1982 (juin	50	50	50	50	50	250
Janvier 1983	50	50	48	50	50	248
Mouvements en 1983						
Départs	-18	-12	-16	-5	-11	-62
Arrivées	+7	+6	+2	0	+9	+24
Solde	-11	-6	-14	-5	-2	-38
Décembre 1983	39	44	34	45	48	210

Durant la campagne 1983/84, les effectifs sont redescendus à 180 et à la fin de la campagne 1984/85 les maraîchers n'étaient plus que 110, ce qui a amené la SODEFEL à rechercher des nouveaux attributaires dans le nord et parmi les jeunes "déscolarisés".

Les raisons des départs et les populations concernées par ceux-ci sont décrits dans le diagnostic sociologique pour 1983 : 3 cas de force majeure (maladies et décès), 6 exclusions par l'encadrement, 3 exclusions par les GVC, 40 démissions. Les "départs" ont touché surtout les plus jeunes et les plus scolarisés.

En 1984, il y a eu une trentaine d'exclusions pour vente en dehors des circuits de commercialisation prévus au niveau des groupements et pour indiscipline et une dizaine de démissions pour insatisfaction devant les résultats.

En 1985, il y a eu 52 démissions à la suite de la désorganisation du travail (1), d'insatisfaction devant les résultats et de problèmes de famille dans les villages d'origine. De plus il y a eu 4 exclusions et 1 décès.

2. Evolution des surfaces cultivées

Les tableaux ci-après résument l'évolution des surfaces cultivées au cours des diverses campagnes en culture maraîchères et vivrières.

Les campagnes vont du 1er octobre au 30 septembre de l'année suivante.

Surfaces en cult. maraîchères	N'drowa (aubergine)	Gombo (semence)	Chou	Tomate	Carotte	Poireau	Total
1980/81	11,25	11,25	11,25	4,5		4,5	43,25
1981/82	24	12,75 (1)	15			0,55	52,3
1982/83	37,2	4,9	14,6	9			55,7
1983/84	31,2	10,5	12,4	8,7	0,2		63 (2)
1984/85	24,75	11,25	9	8,25			55,5 (3)

(1) Frais et non semence.
(2) Les surfaces réduites vu les risques dus au niveau d'eau insuffisant dans le Bandama.
(3) Dont 2 ha de piment.

	Nombre de producteurs (1)		Surface moyenne par attributaire (ha)	
	Cult. vivr.	Cult. maraî.	Surface en cult. vivrières	Surface en cult. maraîchères
1979/80	150		1,61	
1980/81	174	150	0,91	0,29
1981/82	250	174	0,73	0,30
1982/83	210	250	0,74	0,22
1983/84		180	0,11	0,31

(1) Chiffres approximatifs

(1) A la suite d'une visite dans le nord à Ferkessedougou, en région Sénoufo, les paysans ont voulu adopter le système de travail en commun sur toutes les parcelles d'un périmètre, ce qui a abouti au bout de 2 mois à une forte désorganisation.

Le périmètre est exploité de façon beaucoup moins intensive que prévu au départ (0,8 ha en cultures pluviales et 0,8 ha en maraîchage) ou, que proposé en 1981 (0,96 ha en cultures pluviales et 0,6 ha en cultures maraîchères).

Les raisons en sont multiples. Citons-en les principales :

• échec des cultures pluviales sur le périmètre, ce qui a amené les paysans à accroître leurs champs de brousse (1). Cette activité concurrence à certaines périodes les cultures maraîchères.

• ambition trop grande au niveau des surfaces cultivables par paysan compte tenu de leur force de travail disponible, réduite par de multiples obligations ou activités annexes : déplacements au village d'origine, chasse, pêche, obligations de travail envers leur famille... Il faut remarquer que dans la plupart des projets SODEFEL, on a été amené à revoir en baisse les surfaces cultivables par paysan (2).

• échec de certaines cultures maraîchères : en premier lieu la tomate, mais aussi la carotte au début et le poireau.

• niveau des revenus obtenus ne conduisant pas à accroître les surfaces.

3. Evolution des productions et des rendements

Les tableaux ci-après résument l'évolution des productions globales obtenues et des rendements à l'hectare.

Cultures vivrières (t)	Riz	Maïs	Igname (3)	Total
1980/81	59,4	161,8	-	221,2
1981/82	105,5 (1)	145,9 (2)	-	251,4
1982/83	89	39	-	128

(1) Dont environ 100 tonnes autoconsommées.
(2) Dont environ 106 tonnes autoconsommées.
(3) Non estimés.

Cultures maraîchères (en tonnes)	N'drowa	Gombo		Chou	Tomate	Poireau	Total
		Semence	Frais				
1980/81	383,8	12,6	3,8	155,8	30,4	8,0	594,4
1981/82	650,7	-	50,7	250,8	-	10,9	953,3
1982/83	974	3	-	183	108	-	1267,3
1983/84 (1)	999,9	3,5	-	222	83,5	4 (2)	1312,9
1984/85	447	1,4	-	102	58	8 (3)	616,4 (4)

(1) Prévisions.
(2) Carotte.
(3) Piment.
(4) Une partie de la production n'a pu être prise en compte du fait des ventes directes. Elles sont estimées à 455 t.

Rendements (t/ha)

Cultures vivrières	Riz	Maïs	Coton
1980/81	2,2	2,5	-
1981/82	1,5	1,3	-
1982/83	1,14 (1)	0,5	-
1983/84	0,9	-	1,85

(1) Avec irrigation partielle d'appoint.
(2) Non estimés.

(1) Igname précoce et tardive, manioc, taro, banane, plantain, patate douce, arachide, riz, maïs.

(2) Ainsi à Ferkessedougou, on a augmenté le nombre d'adhérents des Groupements à Vocation Coopérative (GVC) de 30 à 42 pour mieux cultiver les surfaces disponibles.

Cultures maraîchères (en tonnes)	N'drowa	Gombo		Chou	Tomate	Poireau
		Semence	Frais			
1980/81	34,1	1,12	?	13,8	3,0	2,7
1981/82	27,1	-	4	16,7	-	2
1982/83	26,2	0,6	-	12,5 (1)	11,9	-
1983/84	32	-	-	18	9,5	20 (2)

(1) Rendements très irréguliers. Certaines parcelles ont été abandonnées en cours de production.
(2) Carotte.

Les rendements obtenus en maraîchage ont été supérieurs aux prévisions pour la n'drowa, pour la carotte, mais inférieurs pour le chou (25 t prévues), pour la tomate (18 t prévues) et pour le poireau. Il faudrait estimer pour être exact les légumes vendus directement par les producteurs sur les marchés environnants sans passer par les groupements.

En ce qui concerne les rendements en cultures vivrières, ils sont très inférieurs aux prévisions : très faibles pour l'igname, principalement à la suite de maladies (anthracnose), faibles pour le riz (2,5 t prévues) et pour le maïs, à cause de la sécheresse, mais aussi des variétés et techniques utilisées. Compte tenu des coûts d'irrigation, les paysans sont très réticents à utiliser les possibilités du réseau installé pour des irrigations d'appoint sur les céréales.

4. Evolution de la valorisation des produits

Les prix des produits (en FCFA par kg) commercialisés avec l'appui du projet ont été les suivants :

Cultures maraîchères (en tonnes)	N'drowa	Gombo		Chou	Tomate	Poireau
		Semence	Frais			
1980/81	93	1 200	175	48	77	112 (1)
1981/82	80	-	35	35	-	42
1982/83	60	1 200	-	51	50	-
1983/84	47	1 200	-	45	60	60 (2)
1984/85	66	-	-	48	77	118 (3)
Prix prévus lors de l'évaluation	40	-	70	40	80	100

(1) Mais problèmes d'écoulement.
(2) Carotte.
(3) Piment.

Cultures vivrières	Riz	Maïs	Igname
1980/81	60	43	-
1981/82	75	50	-
1982/83	65	45	-
1983/84 (prévision)	>80	>40	-

En ce qui concerne les produits maraîchers, il faut noter la baisse du prix de la n'drowa au fil des années. Il est probable que pour cette dernière campagne, le prix de 60 FCFA ne sera pas atteint (*). Par contre pour le chou et pour le piment, les prix sont satisfaisants.

5. Evolution des revenus des paysans

Les résultats ne sont qu'approchés compte tenu des variations des effectifs en cours d'année, des nécessités de régulariser les comptes en fonction des parts, et de plus en plus des commercialisations de légumes hors groupement (1).

Les tableaux ci-après donnent le produit brut moyen et le revenu moyen perçu par paysan.

(*) Les annexes non éditées dans les actes du séminaire peuvent être consultées à la documentation du DSA.

(1) Estimation à 22 millions de FCFA pour 1984/85 pour les n'drowa, choux et tomates vendus hors groupement.

Produit brut (PB) par paysan (en FCFA)

Campagne	Maraîchage		Cultures pluviales			Total	
	Nb. de paysans	PB/paysan	Nb. de paysans	PB monétaire	PB (1) total	PB monétaire	PB total
1980/81	150	414 396	174	39 713	60 058 (2)	454 109	474 454
1981/82	174	361 046	250	9 158	60 586 (2)	370 204	421 632
1982/83	250	307 815	210	10 435	35 905	318 250	343 720

(1) Avec estimation de l'autoconsommation riz et maïs produits sur le périmètre.
(2) Hors igname.

Revenu perçu par paysan (en FCFA)

Campagne	Hypothèse (1) nb. de paysans	Somme moyenne perçue /paysan	Somme moyenne qu'aurait dû percevoir (2) chaque paysan
1980/81	150	221 060	
	174	190 569	190 569
1981/82	174	154 812	
	246	109 501	99 000
1982/83	246	92 019	
	210	107 794	83 900

(1) 2 Hypothèses à chaque fois : l'une correspondant au nombre de paysans en saison des pluies, l'autre en saison sèche.
(2) Compte tenu des avances perçues en trop.

En ce qui concerne le revenu perçu par paysan il faut, pour être exact, tenir compte des avances versées quand elles dépassent ce qui aurait dû l'être, compte tenu des résultats de la campagne. Ainsi, il y avait à l'issue de la campagne 1981/82 2 537 875 F de sommes dûes par les 114 paysans qui avaient trop perçu.

Les principales remarques, à la lecture de ces tableaux, sont les suivantes :

• le produit brut et le revenu monétaire par paysan ont baissé à chaque campagne. Cette évolution est dûe principalement d'une part à la diminution des cours de la n'drowa et d'autre part à l'augmentation des charges (principalement coûts de l'irrigation, des emballages et des transports).

• le revenu monétaire par paysan est très inférieur aux prévisions (374 000 FCFA au moment de l'évaluation fin 1978).

• le risque au niveau des paysans a fortement augmenté. Ainsi si l'on compare le rapport "somme qui aurait dû être perçue" par rapport au "produit brut monétaire par paysan", on trouve l'évolution suivante : 41 % en 1980/81 et 26,4 % en 1982/83.

Il faut cependant remarquer qu'il y a sous-estimation des ventes de légumes en raison des petites ventes directes des paysans sur les marchés voisins ou à des commerçants. M. Pescay (voir diagnostic sociologique) avance l'hypothèse de 10 % des récoltes vendues ainsi. De même, il n'a pas été estimé les productions sur des parcelles hors périmètre.

Par ailleurs, il faut souligner l'extrême hétérogénéité des revenus : ainsi sur la campagne 1981/82, M. Pescay a trouvé la répartition suivante au niveau des revenus monétaires :

Classe de revenus	0	0 à 50 000	50 à 100 000	100 à 150 000	>150 000
% par classe	12	8	13	27	40

En 1982/83, elle est la suivante :

Classe de revenus	0	0 à 50 000	50 à 100 000	100 à 150 000	>150 000
% par classe	13	25	31	22	9

Entre 1981/82 et 1982/83, il y a une tendance à une diminution des proportions de maraîchers situés dans les classes de revenus supérieurs. Il faut signaler que sur 205 maraîchers en 1982/83, cinq ont eu des revenus supérieurs à 200 000 FCFA et un parmi ceux-ci supérieur à 300 000 FCFA.

Il faut aussi noter que les résultats économiques sont souvent assez homogènes dans les bonnes équipes (10 membres) à l'intérieur des GVC.

Il est intéressant aussi de comparer les comptes d'exploitation généraux pour les trois campagnes 1980/81,1981/82 et 1982/83.

Campagnes	Recettes brutes		Charges		Variation	Résultats bruts (1)	
	Valeur	Indice	Valeur	Indice	de stocks	Valeur	Indice
1980/81	69,1	100	32,1	100	0	37	100
1981/82	65,1	94	44,4	138	+6,7	27,4	74
1982/83	80,6	117	61,8	192	-2,8	16	43
1983/84	69,1	100	51,2	160	-5,3	12,6	34
1984/85	47,3	68	43,2	135	+5	9,1	25

en millions de FCFA
(1) Avant provision pour renouvellement

Une conséquence des faibles revenus obtenus a été jusqu'à maintenant l'abandon de toutes perspectives de faire payer par les maraîchers leur logement.

4. Discussion des choix de départ (1)

1. Organisation de la production

La distinction entre travaux en équipe (préparation des sols, irrigation, semis, traitement) et travaux individuels (entretien, récolte) semble avoir été un facteur de complexité. Le passage au travail communautaire en 1985 a été ensuite un échec.

On aurait pu imaginer des systèmes où les paysans sont plus autonomes, gérant leurs parcelles avec un moyen d'irrigation propre (par exemple possibilité de se brancher sur une canalisation ou création de petits bassins à partir desquels ils arrosent). Ce système n'était pas expérimenté au départ et demandait des investissements plus importants au niveau de l'irrigation. Il n'est pas certain, vu sa rusticité, qu'il ait attiré les paysans. Par contre des surfaces plus petites pouvaient être prévues, les cultures vivrières étant faites en brousse. L'organisation de la production aurait été beaucoup moins exigeante et les maraîchers n'auraient eu besoin de se grouper que pour régler leurs problèmes d'approvisionnement, de commercialisation et de paiement de l'eau.

Enfin il n'avait pas été prévu une telle dualité entre l'agriculture "spéculative" à base maraîchère et les activités complémentaires hors encadrement et hors périmètres.

2. Surface en maraîchage

Il est certain que les surfaces envisagées étaient trop grandes. Il s'agit souvent de jeunes, qui travaillent seuls sur les parcelles ; les contraintes sociales extérieures sont nombreuses et les activités liées aux champs de brousse, à la pêche et à la chasse, prenantes.

3. Irrigation par aspersion

Compte tenu du coût des pompages, l'aspersion a dû être retenue. Il s'agit cependant d'un système assez complexe.

4. Mécanisation

Les paysans, attirés par le côté moderne des périmètres, ne seraient pas favorables à des travaux à la main ou à la traction animale.

Par contre, les gros tracteurs (105 CV) auraient pu être choisis un peu moins sophistiqués et la SODEFEL n'a pas suivi le rapport d'évaluation qui avait préconisé de prendre de plus petits tracteurs que les 45 CV pour les "tracteurs paysans" destinés aux transports et petits travaux.

(1) En dehors de l'opportunité de faire ou non cette opération de maraîchage.

5. Responsabilité des producteurs

Il était prévu dès le départ une responsabilisation progressive des producteurs. Malheureusement, cela n'a pas été une priorité effective et les producteurs ne se sont pas appropriés la gestion de cet ensemble trop complexe (1).

5. Premières conclusions

Il faut d'abord rappeler que ce projet a été conçu et évalué dans une phase d'expansion économique où il était prévu d'importants investissements dans tous les secteurs de production agricole pour satisfaire l'autoconsommation et pour exporter. Dans le cas de la SODEFEL, une politique volontariste était menée, plus centrée sur les zones maraîchères (2 800 ha étaient prévus pour les produits frais) que sur les petits périmètres urbains (300 ha étaient prévus). Le secteur informel des petits maraîchers n'était pas l'objet d'opérations importantes. On leur assurait juste la vente de certaines semences. Depuis deux ou trois ans, c'est ce secteur qui est privilégié au niveau des instructions gouvernementales.

Le projet Marabadiassa reposait sur les expériences réussies de Ferkessedougou et de Niembrun, où les revenus monétaires nets des paysans dépassaient grâce au maraîchage 300 000 FCFA durant les campagnes de 1977 à 1979.

Divers éléments sont venus entraver le bon déroulement du projet :

• la sécheresse, qui a rendu plus aléatoire les cultures pluviales et qui a augmenté les coûts d'irrigation du fait du bas niveau du lac de Kossou.

• les retards dans le démarrage du projet. Les expérimentations ont tardé, tous les paysans n'étaient pas logés, l'encadrement n'habitait pas sur place.

• les problèmes de commercialisation (accentués par la dissolution d'AGRIPAC) qui ont entraîné une érosion des revenus. De plus la route de Baouké qui devait être goudronnée ne l'a pas été.

• les difficultés dans la mise au point des cultures de tomates.

• les efforts insuffisants en matière de formation. Cela a été accentué par la dissolution du CENAPEC (2) qui devait fournir son concours. Par la suite, le recours à des appuis a été tardif.

• des contraintes sociologiques plus fortes qu'à Ferkessedougou.

Il apparaît de plus que, dans la région centre, vu les conditions climatiques irrégulières, la réussite de ce type de projet est plus difficile que dans le nord.

Par contre le projet a rencontré certains succès :

• le système de gestion est au point et la formation à la gestion des paysans a été préparée.

• l'expérimentation commence à apporter des solutions aux problèmes techniques.

• une bonne exécution des travaux permet d'atteindre des revenus corrects.

Le projet de Marabadiassa reste très fragile :

• les fonds de réserve sont faibles (3) et les remplacements de matériel (tracteurs, pompes) poseront un problème si on ne peut les augmenter rapidement grâce à de meilleurs résultats économiques.

• les prix à la commercialisation sont de moins en moins attractifs et de trop grosses productions dans le secteur informel casseraient les cours.

• le niveau d'eau dans le Bandama est souvent bas, et de nouvelles années de sécheresse compromettraient la viabilité des périmètres.

• le retrait de l'appui de la SODEFEL entraînerait l'arrêt du périmètre si rien n'était prévu pour le remplacer. Par contre il semble difficile à la SODEFEL de mieux adapter son appui.

Ce projet montre bien la difficulté d'inclure dans une logique moderniste des exploitants issus du milieu traditionnel et ceci d'autant plus qu'il persiste des failles ou incohérences : techniques pas au point pour les cultures vivrières et la tomate, environnement commercial encore très incertain ... Ensuite le type de spéculation retenu, à risque, exige une faculté de choix autonome, alors que la décision se dilue entre SODEFEL, projet et producteurs. Enfin le mode de production, exigeant discipline et organisation, nécessite au départ un encadrement rapproché, ce qui ne favorise pas la prise de responsabilité des paysans.

Ceci semble encore plus gênant pour des jeunes paysans alphabétisés soucieux de leur indépendance.

(1) Voir le rapport "Propositions pour un programme de formation destiné aux paysans maraîchers de Mara-badiassa" de MM. Belloncle et Morize - juillet 1983.

(2) Centre national de promotion des entreprises coopératives.

(3) Les provisions accumulées pour renouvellement sont encore faibles (allant de 289 000 à 1 124 000 FCFA selon les groupements).

Par ailleurs, l'expérience de périmètres comme ceux de Ferkessedougou (1) montre que de tels projets nécessitent plusieurs années pour trouver leur rythme de croisière, et ceci après de nombreux départs et remplacements de paysans.

6. Quelques questions à approfondir

Les opérations importantes concernant le maraîchage en frais en Afrique de l'ouest (2) et plus généralement les aménagements hydro-agricoles posent un certain nombre de questions de fond qu'on retrouve dans le cas de Marabadiassa.

• Y-a-t-il des débouchés fiables et des circuits de commercialisation efficaces pour les légumes ? Peut-on bâtir de grosses opérations sur le maraîchage en frais comme spéculation principale ?

• Est-il possible d'adapter les systèmes de production pour tenir compte des contraintes sociologiques et des possibilités commerciales, avec l'appui de structures existantes au niveau de la "recherche" et du "développement" ? Pourquoi l'encadrement a-t-il tant de mal à laisser la place à des organisations efficaces de maraîchers ?

• Faut-il s'appuyer sur des paysans de la région ou rechercher à installer des jeunes sortant de l'enseignement ? Dans le premier cas, n'arrive-t-on pas à des oppositions trop fortes avec les systèmes de production traditionnels ? Dans le second cas, est-on capable d'adapter la démarche d'installation et d'encadrement à cette clientèle (3) ?

• Les statuts fonciers et l'organisation pour la gestion des réseaux d'irrigation sont-ils bien définis ? Ne préconise-t-on pas des systèmes d'irrigation trop complexes ?

• Ce type d'investissement coûteux est-il prioritaire (4) ?

(1) Sa réussite serait liée à l'ethnie Senoufo, très travailleuse et capable de travailler de façon communautaire, à la valeur des techniques culturales mises au point, à la simplicité du système d'irrigation et à l'intérêt du créneau "tomate".

(2) Voir les cas du sud Sénégal, de Baguineda au Mali, de Lanfiera au Burkina.

(3) Dans le cas de Marabadiassa, l'installation des jeunes autrefois scolarisés semble un échec, car ils demandaient une plus large autonomie et des revenus équivalents à ceux des salariés.

(4) A Marabadiassa, 10 millions de FCFA par famille installée dont 1,3 million pour l'habitat et 1,7 million pour l'appui SODEFEL.

Relations entre systèmes de production et aménagements hydro-agricoles : les grands aménagements hydro-agricoles

R. RANDRIANARISOA
J.L. LANDRU

SOMALAC

RESUME

PLAN DE L'EXPOSE

1. GENERALITES

1.1. Présentation de la SOMALAC et de l'intervenant
1.2. Les anciens projets d'aménagements hydro-agricoles à M'CAR
1.2.1. Les problèmes rencontrés au cours de la mise en valeur
1.2.2. Les résultats obtenus

2. UNE NOUVELLE METHODE D'APPROCHE POUR LA CONCEPTION ET LA REALISATION DE PROJETS DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLES

2.1. Les coopérations inter-disciplinaires et inter-institutionnelles
2.1.1. Les travaux de recherche d'études et d'essais sur le terrain
2.1.2. La détermination des solutions agronomiques et des thèmes techniques aux possibilités et aux besoins réels du paysannat
2.2. La conception du projet d'aménagement hydro-agricole en fonction de l'adéquation des ressources en eaux disponibles aux critères socio-techniques déjà définis, et aux besoins réels du paysannat
2.3. Les actions de sensibilisation, de formation et d'intégration du paysannat au projet

3. CONCLUSION

3.1. Le cas concret de la SOMALAC dans l'application de ces nouvelles méthodes
3.2. Les résultats déjà obtenus
3.3. Synthèse

1. LES ERREMENTS DU PASSE OU LES LECONS DU PASSE

Dans la partie orientale de Madagascar, de nombreuses plaines aménageables ont été identifiées depuis longtemps.

Les élus ont depuis toujours demandé l'aménagement de ces plaines sans obtenir cependant que des études soient réalisées, et surtout celles à caractère socio-économique.

Face à la pression des élus et des "politiques", les autorités ont bousculé les techniciens pour présenter des devis d'aménagement hydraulique. Suivant le coût des travaux, le projet est soumis au niveau provincial ou national.

Les dossiers techniques toujours bien préparés, on réalise les travaux. Au moment de l'exécution des travaux, les paysans sont enthousiastes. C'est au moment de la mise en valeur que les problèmes se posent.

En effet, une fois les travaux faits (aménagements principaux et secondaires, c'est à dire collectifs), on ne touche pas aux aménagements terminaux.

C'est ainsi que, selon Mme Jocelyne RAMAMONJISOA Dir. UER de géographie Université de Tananarive, en 1950 le Génie Rural au Lac Alaotra :

- construit des barrages ;

- creuse des canaux d'irrigation connectés à des prises au fil de l'eau ;

- double ces canaux de drains, évacuateur des eaux excédentaires.

On constate sur ces aménagements des problèmes :

• **Sur le plan foncier**

L'Etat n'a pas encore défini réellement le problème de la gestion des terres, malgré le service de la Réforme Agraire au sein du Ministère de la Production Agricole.

Des parcelles immenses semblent appartenir à quelques individus ou familles de la région concernée, auxquelles les autorités locales n'osent pas y toucher du fait d'un droit de propriété coutumier, alors qu'à l'échelon national, il n'y a pas encore de critère bien défini.

Il y a bien eu au Lac Alaotra la création de l'AMVR remplacé par la ZAF, mais l'application est très vague.

Il est très difficile de faire le lotissement avec les autorités dans des zones nouvellement aménagées. Entre temps, les aménagements utilisés partiellement se dégradent avant de tomber en ruine.

• **Sur le plan humain**

Si on arrive à mettre quelqu'un, ce nouveau venu n'a rien pour exploiter. Il est arrivé souvent que le bénéficiaire s'installe au bord de son lot avec natte, angady, coupe-coupe. S'il vient de loin, il n'a rien pour s'héberger et n'est pas prêt de s'installer. Sur 2 ha, il arrivera à exploiter 20 à 30 ares, le reste est inexploité.

A terme, le lot sera repris par des lettrés ou des fonctionnaires, et il deviendra métayer sur sa parcelle.

• **Sur le plan technique et approvisionnement**

On y cultive les variétés traditionnelles ; il n'y a pas d'analyse de sol. Le riz pousse, mais n'a souvent que très peu de grains.

Le problème d'encadrement n'existe pas et que ferait-il puisque, aucune technique n'a été mise au point pour "intensifier" les parcelles aménagées et des moyens de production insuffisants en particulier financiers. Il y a donc manque d'organisation de la production.

• **Sur le plan de la gestion de l'eau**

L'Etat prenant l'initiative d'un aménagement collectif, les paysans considèrent que c'est l'Etat qui gère et qui doit amener l'eau jusqu'à sa parcelle. Le paysan ne fait rien, car on ne lui a rien demandé.

Le manque d'organisation d'un paysannat primaire traditionnel, souvent individualiste, ni informé, ni consulté, fait qu'il n'est pas préparé à des efforts collectifs.

Des travaux d'aménagement ont été entrepris sans y associer ni les techniciens de la mise en valeur, ni les futurs bénéficiaires : pas de techniques appropriées aux nouvelles conditions écologiques et aux nouveaux paysans mal informés et sans moyens de production. On a donc abouti toujours à des échecs. On relève un manque de coordination avec tous les autres partenaires et manque d'études et de recherches préalables, en particulier sur des systèmes de production adaptés aux paysans bénéficiaires, leur installation et l'organisation du fonctionnement système périmètre hydro-agricole. On a pensé aménagement sans la mise en valeur.

Tel se présente le cas le plus fréquent des aménagements hydro-agricoles de partie orientale de Madagascar.

2. LES PREMIERS PAS VERS LA RESOLUTION DE CES PROBLEMES : LE CAS SOMALAC

En 1961, la SOMALAC a été créée et les réalisations ont débuté vers 1962-1963 sur les plans :

• **technique** : défrichement, nivellement, diguettes, et la confection des canaux et des drains secondaires et tertiaires ;

• **humain** : lotissement, remembrement, attribution des terres ;

• **agronomique** : mise au point d'un itinéraire technique : une variété, une dose d'engrais, un calendrier cultural, très contraignant mais efficace ;

• **économique** : aide aux agriculteurs : matériels agricoles, système de crédits groupés (AIR-SCAM) qui ont bien fonctionné ;

• **commercial** : groupement des producteurs (AIR), puis à partir de 1978, la SOMALAC a acheté directement aux producteurs.

Ces actions se sont appuyées sur l'AMVR. Il y a donc

une semi Réforme Agraire, puisqu'il y a restitution de lots aux anciens propriétaires qui a permis d'installer quelques anciens métayers. Malgré des mécontentements d'anciens propriétaires, l'opération s'est relativement bien passée, et malgré un cahier des charges très contraignant, la production du paddy augmente régulièrement. En effet, les efforts financiers consentis par l'aménagement des terres doivent être rentabilisés par une mise en valeur agricole des terres efficace et soutenus par des prix rémunérateurs.

Nous n'insisterons pas sur la Réforme Agraire appliquée dans les zones SOMALAC. De nombreuses études ont été réalisées tant sur l'évolution de la structure agraire, l'endettement et l'usure (Ottino-Charmes) que sur les actions réalisées par la SOMALAC (A. Bergeret, Marnay-Delenne). Mais ces études ont dix ans et plus.

Cependant, de nouveaux problèmes ont surgi. On constate en effet, (depuis 1978 environ) une baisse de la production, l'inorganisation des producteurs, la dégradation des réseaux hydro-agricoles. Malgré des efforts de l'encadrement très rapproché, les paysans ne suivent pas l'itinéraire technique des techniciens, sauf cas très favorables, les approvisionnements sont nuls.

On constate que le cahier des charges n'est pas respecté : le propriétaire ne cultive plus son lot et/ou le partage entre les enfants. Le métayage annuel, en principe interdit, reprend de plus en plus de place. L'absentéisme n'est pas rare. Le calendrier cultural ne peut pas être respecté partout, car toutes les contraintes agro-socio-économiques n'ont pas été abordées. La SOMALAC ne s'intéresse qu'aux parcelles (donc la culture irriguée, culture vivrière et de rente) sans se préoccuper des autres spéculations des agriculteurs.

Les producteurs sont dirigés, gérés par l'encadrement sans participer aux règlements de leur propre affaire : gestion substitutive. Ils se désintéressent d'autant plus qu'ils n'arrivent pas à se libérer de la location vente, et à résoudre les contraintes techniques, lesquelles sont occultées par les techniciens.

La gestion, la maintenance et la police des réseaux sont assurées par l'infrastructure rurale, donc par l'administration. Les attributaires qui pensent avoir tout payé par la location-vente se désintéressent également de la gestion de l'eau, et négligent des aménagements terminaux : c'est l'individualisme qui prévaut.

De plus, des erreurs ou des défauts dans les travaux font qu'il y a manque d'eau dans les parcelles par mauvaise distribution (PC 23). Pour la gestion de l'eau, le défaut d'organisation est aggravé par l'absentéisme et le manque de sensibilisation.

Malgré quelques efforts dans la mise en valeur agricole des aménagements et l'organisation des producteurs, il reste encore de nombreux problèmes, puisque la dégradation des réseaux a nécessité une opération de réhabilitation des réseaux.

On constate une insuffisance de connaissances sur les pratiques paysannes et un manque de coordination dans la gestion de l'eau, une recherche pratiquement inexistante jusqu'à la fin de l'ancienne SOMALAC 1981.

3. QUELLES SOLUTIONS POUR PERENNISER LES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES ? NOUVELLE APPROCHE

Pérenniser des aménagements hydro-agricoles, c'est disposer de systèmes de production performants, adaptés aux pratiques paysannes en évolution et en progrès ; mais c'est aussi l'affaire des intéressés eux-mêmes qui doivent prendre leurs responsabilités. Pour cela, il faut leur en donner les moyens ; il y a donc un problème de transfert de ces responsabilités. Le moyen, c'est la participation. Mais jusqu'où peut-on aller dans ce domaine ?

Il y a cependant des préalables avant même l'aménagement.

- Action de planification à court et à moyen terme, en donnant priorité aux travaux d'études ET de recherches sur les aspects fonciers, humains, agro-économiques.

"Inverser la conception des projets en commençant par définir l'organisation des unités de production qui servira à préciser les caractéristiques de la maille hydraulique, et de là celle de l'ensemble du réseau" (Maton).

On insistera sur l'identification prélable des gens, l'organisation sociale des paysans, sur la recherche de système de production et d'itinéraires techniques.

Il serait souhaitable que les enquêtes-participation soient menées pour associer dès le début des recherches les futurs bénéficiaires. L'approche doit être globale pour lever toutes les contraintes.

- Planification qui exige la coordination entre les différents services et ministères et donc un cadre institutionnel pour s'assurer de la coopération entre les différentes disciplines.

- Nécessité d'un cadre juridique adapté pour la gestion, l'exploitation et la maintanance d'un périmètre.

A cela s'ajoutent les dispositions à prendre pour assurer la participation des usagers à toutes les phases de mise en valeur "progressive et nécessaire symbiose entre la rationalité technique et les logiques paysannes" (Pélissier, colloque Ouagadougou).

Le transfert des responsabilités exige de revoir le problème des ressources humaines, c'est à dire des personnels techniques, partenaires des organisations paysannes. A cela s'ajoute la nécessaire coordination et coopération entre les agriculteurs et la recherche.

4. LA NOUVELLE SOMALAC ET L'APPLICATION DE NOUVELLES METHODES

En 1982 a été créée la nouvelle SOMALAC qui assure envers les paysans tout ce qui est en amont : entretien des aménagements, la mise en valeur : itinéraires techniques, approvisionnement, et en aval de la production : la commercialisation.

Dans le cadre des préalables et de la participation :

• depuis 1982. La recherche appliquée a repris ces activités. Dès la réhabilitation, de nouveaux itinéraires techniques adaptés au contexte et tenant compte de l'étude des contraintes agro-économiques des paysans, sont possibles.

• mise en place d'une procédure de consultation au niveau des études.

• des textes législatifs permettent la mise en place d'associations d'usagers opérationnels avant la fin de la réhabilitation : fonctionnement autonome grâce à l'action de formation.

• mise en place d'un système de vulgarisation de groupe basé sur la participation de paysans au sein de diverses associations (intensification, crédit solidaire, collecte et approvisionnement) ET SURTOUT la liaison constante avec la recherche (trinome paysans-vulgarisation-recherche) et mise en activité d'un projet Recherche-Développement au Lac Alaotra : relations avec les techniciens agricoles, mais aussi les aménagistes, les banques,...

Ce système exige de reconsidérer les relations techniciens et paysans, relations d'égalité de partenariat : effectif réduit mais de haute qualité : le "trépied SOMALAC"

La SOMALAC s'est dotée de puissants moyens de formation :

• "d'abord de ses propres cadres pour faire de véritables conseillers capables d'écouter les paysans, de diagnostiquer et de les instruire dans des disciplines qui ne leur sont pas familières" (Maton) ;

• ensuite des paysans : transfert de technologie, formation gestionnaire.

Cependant, restent quelques interrogations :

• évolution ou dégradation de la structure foncière n'est-elle pas défavorable à une stratégie productiviste des aménagements ?

A cela est lié l'endettement par des dépenses sociales et l'usure.

• la politique des prix. La libéralisation a permis un redémarrage des dépenses de production : équilibre entre prix rémunérateur des produits et coût de production.

• le problème d'approvisionnement et la modernisation des exploitations : "l'intendance suivra-t-elle ?"

• la motivation des paysans : jusqu'où peut-on aller ? Cogestion et/ou autogestion ?

Quelques réflexions socio-économiques sur la riziculture irriguée dans le Nord-Cameroun (SEMRY I et SEMRY II)

C. ARDITI

SEDES

RESUME

Malgré des résultats importants sur le plan de la production, les aménagements hydro-agricoles de la SEMRY (Nord-Cameroun) connaissent les mêmes problèmes que les périmètres irrigués d'Afrique de l'ouest (SAED, Office du Niger, etc...).

La double culture annuelle a pour effet de fragiliser les systèmes de production Massa et Mousgoum qui, au contraire, ont su s'adapter aux aléas climatiques en diversifiant leur système de production (agriculture, élevage, pêche). L'implantation des périmètres dans le nord du pays, à plus de 1 000 km des principaux centres de consommation du riz (Douala et Yaoundé) a eu pour effet que celui-ci est vendu au Nigéria et au Tchad et qu'en conséquence, les importations n'ont pratiquement pas diminué.

"*La SEMRY, c'est l'ombre du ronier*" (1) Un paysan.

Introduction

Il existe depuis plus d'une dizaine d'années une très importante opération de développement de la riziculture irriguée dans le Nord-Cameroun. Celle-ci se caractérise par la mise en œuvre d'aménagements hydro-agricoles permettant une maîtrise totale de l'eau. Cette opération de développement vient de faire l'objet d'une évaluation socio-économique (bibliographie 1). Nous reprenons ici certains thèmes de celle-ci.

La Société d'Expansion et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua (SEMRY) encadre l'opération et s'est vue concéder la propriété foncière sur les périmètres aménagés pour une durée de 99 ans. La double culture du paddy tend à se généraliser, même si les superficies mises en culture en saison sèche et en saison des pluies connaissent d'importantes variations. Pour les besoins de l'analyse, il est nécessaire de distinguer SEMRY I (Yagoua) et SEMRY II (Maga). A SEMRY I, la riziculture irriguée a commencé en 1970, tandis qu'à SEMRY II, c'est seulement en 1979 que la première campagne a été réalisée.

De plus, sur cet aménagement les superficies loties ne sont pas encore totalement mises en culture car les populations autochtones Mousgoum ayant manifesté dès le départ certaines réticences vis-à-vis de l'activité rizicole, il a été nécessaire de faire appel à des allochtones Toupouri, dont l'émigration a commencé à être organisée par la SEMRY dès 1982.

Les principaux objectifs de l'opération sont :

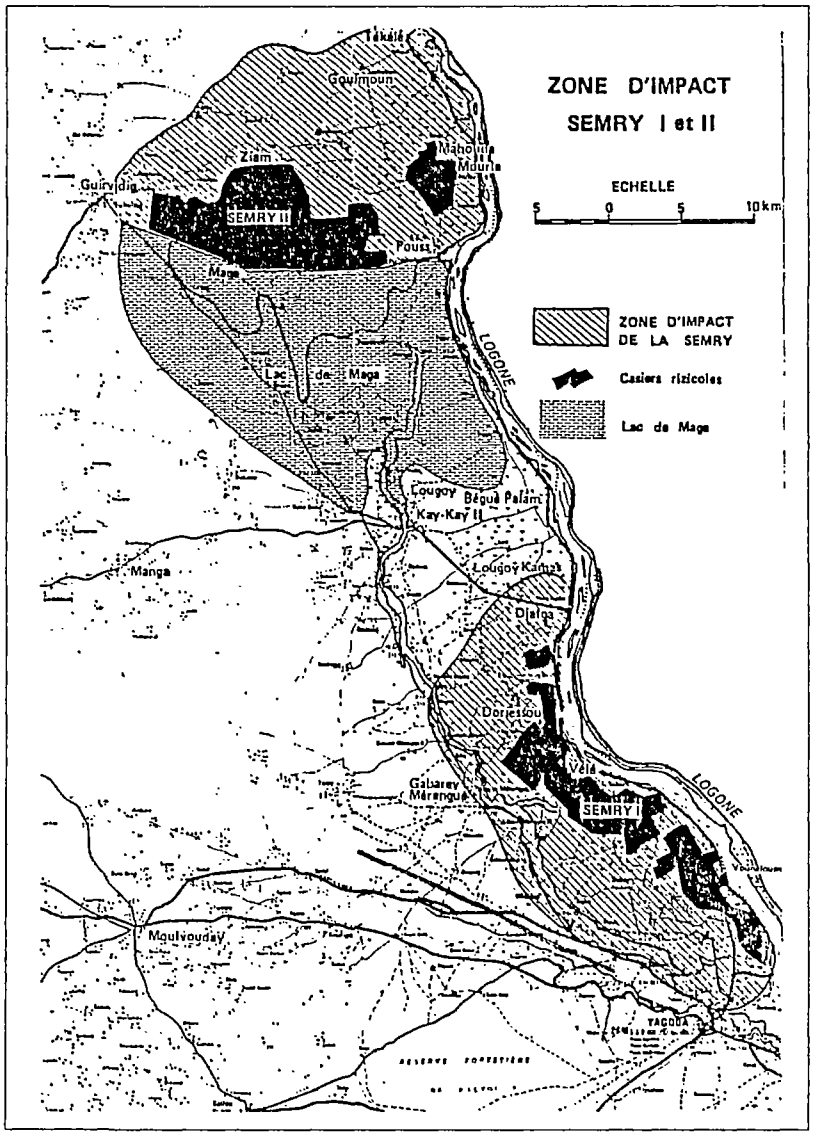
- la réduction de l'insécurité alimentaire des populations ;

- la mise à la disposition des paysans de nouvelles techniques leur permettant de satisfaire leurs besoins économiques et leur aspiration au mieux-être ;

- la création d'un pôle de développement régional ;

- l'approvisionnement en riz du marché national (et la réduction des importations) ;

(1) Le ronier (Borassus Aethiopum) est un palmier qui peut atteindre plusieurs mètres de haut, ce qui a pour effet que l'ombre qu'il porte sur le sol ne bénéficie pas à celui qui est auprès de l'arbre.



- la diffusion d'idées et techniques.

L'objet de cet article est d'examiner comment les populations Massa (SEMRY I), Mousgoum et Toupouri (SEMRY II) se sont comportées vis-à-vis de la riziculture irriguée et quelle est la situation actuelle au regard des objectifs qui ont été fixés à cette opération de développement.

Historique du projet

Au Cameroun, les premières tentatives de développement de la riziculture irriguée remontent à 1959, époque à laquelle un Secteur d'Expérimentation et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua fut créé (SEMRY). Une production de 3 500 tonnes de paddy fut obtenue en 1963/64, celle-ci passa à 6 500 tonnes en 1968/69. Le "Secteur" fut transformé en 1971 en Société de Développement et une importante opération de développement financée principalement par la Banque Mondiale et la France (FAC, CCCE) fut élaborée. Celle-ci consistait en l'aménagement de 4 300 hectares de rizières au nord de Yagoua dans l'espérance d'une production de 12 à 13 000 tonnes de paddy en 1975/76.

Les résultats dépassèrent assez rapidement les prévisions et dès 1974/75 la production de paddy atteignit 20 000 tonnes du fait de rendements élevés et d'une récolte de contre saison.

Le cinquième plan camerounais prévoit pour 1985/86 une production de 150 000 tonnes de paddy (équivalente à 50 000 tonnes de riz marchand) dans le but de réduire, voire de supprimer les importations de riz. La SEMRY devrait contribuer pour plus de 50 % à la réalisation de cet objectif. En 1982/83, la production de paddy à SEMRY I et SEMRY II a dépassé 70 000 tonnes.

Ces résultats encourageants obtenus à partir de rendements élevés n'ont cependant pas permis de parvenir à atteindre les objectifs, spécialement la réduction des importations de riz. En effet, la zone de production de

paddy est située à près de 1 500 km des principaux lieux de consommation de riz au Cameroun que sont respectivement Douala (620 000 habitants en 1980) et Yaoundé (460 000 habitants en 1980). Le riz marchand produit par la SEMRY coûte déjà à sa sortie d'usine plus cher que le riz importé parvenu à Douala. La distribution du riz de la SEMRY est du ressort des commerçants privés qui ont avantage à vendre celui-ci sur les marchés du Nigéria et du Tchad, ces pays souffrant pour des raisons différentes d'une pénurie en céréales depuis une dizaine d'années. Les centres urbains de Maiduguri (400 000 habitants en 1980) et Ndjamena (dont la population est actuellement évaluée à 300 000 habitants) apparaissent comme les débouchés naturels de la production de la SEMRY du fait de leur proximité (environ 350 km) et de la perméabilité des frontières. Pour tenter de remédier à cet état de fait, le gouvernement a instauré un système de jumelage qui stipule qu'un commerçant ne pourra importer de riz qu'après avoir acheté un certain quota de riz à la SEMRY. Pour de nombreuses raisons, ce système n'a pas été respecté et la SEMRY s'est trouvée à plusieurs reprises à la tête de stocks importants qu'elle ne parvenait pas à écouler. En 1983, le gouvernement a accordé une subvention de 25 F par kilo à la SEMRY afin de débloquer la situation. A travers ces difficultés structurelles, il apparaît que la conception du projet repose sur l'idée qu'il existerait un espace économique camerounais, alors que les problèmes qui se sont posés montrent au contraire l'existence d'une économie régionale dans laquelle le Nigéria joue un rôle de premier plan.

La commercialisation du riz qui permet au projet d'assurer son équilibre financier n'a commencé à préoccuper les responsables de la SEMRY que très récemment. C'est seulement à la fin de l'année 1983 qu'un appel d'offre concernant l'étude du marché du riz au Cameroun a été lancé.

Les résultats obtenus dans le domaine de la production du paddy reposent sur des rendements à l'hectare élevés car actuellement ceux-ci seraient en moyenne de l'ordre de 5 tonnes/ha. Ceux-ci ont été multipliés par 5 depuis les premières années du projet. Le calcul des rendements n'est pas à la SEMRY le résultat d'une enquête sur la production obtenue sur un échantillon de parcelles, c'est le résultat d'une estimation de la production à partir des quantités achetées. On ajoute à celles-ci un pourcentage estimé à 20 % de paddy faisant l'objet d'un commerce parallèle, et 10 % de la production rétrocédée au paysan à titre d'autoconsommation. Nous aurons l'occasion en analysant les réactions des paysans engagés dans l'activité rizicole de montrer que ceux-ci peuvent avoir intérêt, soit à faire commercialiser leur récolte de paddy avec celle d'une autre parcelle, soit à vendre sur le marché parallèle.

La production servant de base au calcul du rendement se trouve donc dans ce cas être celle de deux, voire de plusieurs parcelles rizicoles. Si de telles pratiques ayant pour but de se soustraire au paiement des redevances, qui sont actuellement de 134 000 F par hectare (1), sont fréquentes, il n'existe pas de données permettant d'apprécier l'ampleur du phénomène. Nous touchons ici un problème fondamental qui rend l'évaluation des projets particulièrement difficile. D'une part les données quantitatives disponibles sont d'une fiabilité toute relative, de l'autre les informations indispensables permettant de suivre le comportement des producteurs concernés par le projet n'ont pas été collectées. En outre, les études concernant la situation avant projet ("la situation de référence") ayant avant tout une orientation technique, les données concernant les systèmes de production paysans doivent être reconstituées à partir des travaux géographiques ou sociologiques existants. C'est dans ce contexte caractérisé par le manque de données qualitatives et quantitatives fiables que l'évaluation doit cependant être réalisée.

Si les réactions des paysans à l'introduction d'une double culture annuelle de paddy dont le calendrier cultural s'étale sur près de 200 jours n'ont pas été identiques à SEMRY I et à SEMRY II, point que nous développerons par la suite, il est cependant nécessaire de mettre l'accent sur la similitude des contraintes qui pèsent sur les producteurs dans l'un et l'autre cas. Sans entrer ici dans le détail des opérations manuelles ou mécanisées qui caractérisent la production de paddy irrigué, il faut remarquer que la SEMRY a tendance à assurer, de plus en plus, les tâches les plus importantes (fourniture des semences, labour au tracteur, contrôle de l'irrigation, et prochainement peut-être récolte mécanisée). Le paysan exerce, de ce fait, une maîtrise de plus en plus faible sur sa production de paddy et sa condition le rapproche de celle d'un salarié. A ceci près que le niveau de son salaire dépend des résultats qu'il obtient. Or, ceux-ci sont conditionnés par des paramètres qu'il ne contrôle pas. La préoccupation principale du paysan demeure sa production vivrière de sorgho (semé directement et avec repiquage) qui constitue la base de l'alimentation, et qui ne bénéficie d'aucun encadrement de la SEMRY. Les paysans qui ont choisi d'allouer la majeure partie de leur force de travail familiale à l'activité rizicole risquent de se trouver en situation de déficit en sorgho. Ils devront en acheter sur le marché à un prix correspondant au double de celui auquel la SEMRY achète le paddy (62 F le kg).

Les choix technologiques qui ont été faits en faveur d'une mécanisation intense se traduisent par le fait que le paysan doit acquitter à chaque récolte des redevances qu'il juge très élevées. Celles-ci sont payées en nature et atteignent 40 % de la production pour les paysans ayant des rendements moyens de 5 tonnes/ha. Pour ceux qui obtiennent des rendements moins élevés car la force de travail dont ils disposent est insuffisante pour

(1) Ceci correspond à 2 t/ha

assurer à la fois les activités de production du paddy, et les activités hors aménagement (agriculture en sec, élevage, pêche), le montant des redevances peut atteindre 67 % de la production comme le montre le tableau suivant :

Rendement tonnes/ha	Pourcentage de la production payé en redevance
3,0	67
3,5	58
4,0	50
4,5	45
5,0	40
6,0	33,3

En prenant pour base les rendements calculés par la SEMRY et sur lesquels nous avons émis certaines réserves, il apparaît que sur les meilleurs blocs 50 % des paysans se situent dans la tranche moyenne, 25 % se situent au-dessous de 4 tonnes à l'hectare et 25 % se situent en-dessous de 6 tonnes par hectare. Les paysans devant acquitter 67 % de leur production en redevance ont donc intérêt à commercialiser leur parcelle avec celle d'un autre riziculteur, ou à délaisser provisoirement l'activité rizicole.

Ils prennent ainsi le risque d'être expulsés momentanément du périmètre et d'être obligés par la suite de payer l'encadreur pour leur réintégration à la prochaine campagne. Les parcelles les mieux irriguées font ainsi de plus en plus l'objet d'une surenchère et les attributaires en sont le plus souvent des non-paysans (commerçants, fonctionnaires, etc...) capables d'en acquitter le "droit de location", ainsi que la rémunération de salariés pour les mettre en valeur.

La logique du système de production irrigué combinant la double culture annuelle et une intense mécanisation a pour effet que certains paysans sont expulsés périodiquement du périmètre, permettant à des catégories sociales (commerçants, fonctionnaires) qui ne possédaient à l'origine aucun droit foncier traditionnel d'accéder à la riziculture irriguée. Ainsi, un des objectifs du projet, qui est de faire bénéficier les paysans de la zone du projet "de nouvelles techniques leur permettant de satisfaire leurs besoins économiques et leur aspiration au mieux-être", apparaît de plus en plus difficile à atteindre.

Afin de mieux comprendre les réactions des paysans Massa, Mousgoum (autochtones) et Toupouri (allochtones) à l'égard de l'activité rizicole, il nous semble utile d'analyser séparément SEMRY I et SEMRY II.

SEMRY I

Le système rural Massa

Les Massa constituent la population dont le système de production s'est trouvé modifié du fait de l'introduction de la riziculture irriguée. Il convient donc de décrire sommairement les caractéristiques du système de production "traditionnel" afin de pouvoir analyser les changements socio-économiques qui se sont produits. Remarquons que cette démarche ne correspond absolument pas à la façon dont la situation des riziculteurs est présentée dans les documents officiels de la SEMRY. Ceux-ci raisonnent exclusivement sur le revenu monétaire brut (1) d'une exploitation moyenne qui cultiverait du paddy deux fois par an.

Ce revenu monétaire est comparé aux résultats des travaux qui ont été menés de façon sommaire et hâtive avant la réalisation des aménagements. La conclusion étant que le revenu monétaire moyen ayant augmenté, le paysan se trouve dans une situation très favorable. Nous reprendrons ces arguments en montrant qu'il est impossible de réduire la diversité socio-économique que constitue la paysannerie Massa à la notion d'exploitation moyenne. Ceci occulte de nombreux phénomènes.

L'organisation sociale et économique

En pays Massa, l'organisation de l'espace est telle que ni le village ni le quartier ne s'inscrivent sur le sol. Il existe un semis d'enclos (Zina en Massa) qui sont séparés et indépendants les uns des autres. Le groupe familial qui réside dans une zina se compose le plus souvent du chef de famille, de sa ou ses épouses, de ses frères cadets, de leurs épouses et de leurs descendants ainsi que d'autres catégories de parents telles que les veuves non remariées... Dans les années 1960, on comptait en moyenne 5 à 6 personnes par zina, ceux des hommes importants pouvant atteindre plusieurs dizaines d'individus.

Le système foncier

L'unité spatiale est la nagata. Celle-ci est placée sous l'autorité du maître de la terre, qui joue le rôle d'intermédiaire entre la terre et les divinités. Ce n'est qu'après les sacrifices qu'il accomplit que le cycle agricole peut réellement commencer. Le chef d'enclos possède traditionnellement des droits d'usage sur une partie de la nagata. C'est sur ces terres que le groupe familial cultive du sorgho rouge sur un champ collectif. En outre, chaque mère de famille possède un champ personnel dont la production vivrière sera gérée par elle-même. Il est toujours possible de mettre en culture de nouveaux champs de brousse si le besoin s'en fait sentir. Les récoltes de sorgho sont emmagasinées dans des greniers en pisé correspondant aux différents types de champs du groupe familial (collectif ou individuel).

Le système de production Massa combine l'agriculture,

(1) En omettant de soustraire un certain nombre de charges telle que les salaires des journaliers

l'élevage et la pêche et cette diversité des activités se traduit par un régime alimentaire équilibré assurant une couverture calorique satisfaisante. Le sorgho rouge dont il existe plusieurs variétés constitue la céréale de prédilection des Massa. Il est semé vers la mi-juin et récolté entre fin septembre et fin novembre. Dans le sud du pays Massa, sous l'influence des Toupouri, on connaît des variétés de sorgho repiqué (le mouskkwari) (1). De nombreuses autres plantes sont cultivées de façon secondaire, le sésame, les haricots, le pois de terre et l'éleusine. Les cultures de rente telles que l'arachide, le coton et le riz ont été introduites par l'administration coloniale et ont en général pour effet de diminuer la production vivrière.

L'élevage

Les Massa possèdent des bovins qui sont de race zébu. Le cheptel joue un rôle social très important, car le troupeau familial exprime la richesse du groupe. Les bovins servent en premier lieu à constituer la dot permettant aux hommes de se procurer une épouse. La compensation matrimoniale varie de 8 à 14 têtes et malgré l'augmentation du prix du cheptel, celle-ci reste stable. Accumuler le cheptel nécessaire à la constitution de la dot demeure une entreprise de longue haleine, et les cadets sont entièrement dépendants de leurs aînés pour se procurer des épouses. Les possibilités de revenus monétaires individuels que constituent les cultures de rente (coton, riz) ont pour effet de permettre aux jeunes hommes d'acquérir des bovins et de hâter ainsi leur mariage en atténuant leur dépendance vis-à-vis du groupe familial. Aucune investigation n'ayant été menée à la SEMRY sur l'utilisation des revenus rizicoles, on ignore quelle est la situation présente.

Le gardiennage des bovins est effectué par les hommes. Après la traite, le troupeau est conduit au pâturage qui le plus souvent consiste en une terre en friche. Dans le passé, les vols de bétail étaient très fréquents car il était, et demeure plus prestigieux de se procurer ainsi les animaux servant à constituer la dot. Le lait fait partie de l'alimentation Massa et on le donne de préférence aux enfants qui viennent d'être sevrés. Les Massa pratiquent des cures de lait appelées "gourou" dont les bénéficiaires sont les hommes jeunes.

L'alimentation traditionnelle se caractérisait par une ration énergétique voisine de 3 000 calories par jour, en moyenne, dans laquelle les protéines jouent un rôle important (consommation de poisson). Ceci ne correspond guère à l'image que les responsables de la SEMRY entendent donner du système de production Massa avant le projet dont un des objectifs est, rappelons-le, la réduction de l'insécurité alimentaire. Cet objectif doit être atteint en substituant progressivement le riz au sorgho, ceci devant être rendu possible avec la part de la production de paddy rétrocédée au paysan à titre d'autoconsommation. Dans la réalité, il semblerait que les paysans Massa consomment très peu de riz, et le plus souvent à contre cœur. Ils déclarent généralement que les conditions de travail de la riziculture supposent une alimentation à base de sorgho seule capable, selon eux, de leur fournir la vigueur nécessaire. En outre, il est certain que la valeur symbolique du sorgho est telle qu'on ne peut imaginer que le passage à la consommation de riz puisse se faire spontanément.

(1) Terme Peul

L'organisation des unités de production familiales

Dans une unité de production familiale (zina), ce sont les hommes qui bénéficient des revenus des cultures de rente, et des diverses productions (végétales ou animales). Au sein du zina, c'est cependant le représentant le plus âgé de la famille patriarcale qui gère les activités du groupe familial. Il coordonne aussi les activités commerciales de ses épouses et de ses cadets. Il gère aussi le troupeau familial et les hommes non-mariés dépendent de lui pour constituer leur dot. Le chef de "zina" doit cependant veiller à assurer un statut équitable à ses cadets afin d'éviter la scission du goupe familial.

Les Massa et la riziculture irriguée

Comment le système de production Massa a-t-il réagi face à l'activité rizicole qui s'étend sur 200 jours ? Quelles activités ont été réduites, voire abandonnées et avec quelles conséquences ? Qui, au sein de l'unité de production familiale a assumé le surcroît de travail ? C'est à ces questions qu'il convient de donner des réponses.

L'allocation de la force de travail à la riziculture irriguée a eu pour effet de réduire les autres activités de production. La production de sorgho rouge cultivé en hivernage, base de l'alimentation, a le plus souffert de la concurrence avec le riz. Les riziculteurs se voient donc dans l'obligation d'acheter le sorgho qu'ils ne produisent plus. Le système de prix est tel que la SEMRY paie le paddy 62 F le kilo et qu'un kilo de sorgho coûte environ le double sur les marchés de la zone.

L'élevage est, d'après les paysans, l'activité qui a le plus souffert de la nouvelle situation. Les zones de pâturage ont été réduites du fait de la mise en œuvre des aménagements, rendant la conduite des troupeaux plus difficile. La SEMRY n'a pratiquement jamais cherché à encadrer ni à développer l'activité élevage des paysans Massa, sa seule préoccupation étant la riziculture. En conséquence, la culture attelée qui s'est répandue partout ailleurs au Nord-Cameroun avec la culture du coton n'a jamais été jugée digne d'intérêt.

La pêche a, elle aussi, connu une baisse d'activité car les eaux du Logone ont été détournées pour alimenter

le lac de Maga (SEMRY II). Les activités artisanales qui sont à l'origine des revenus peu importants mais réguliers ont connu elles aussi un ralentissement. En conséquence, la réduction de ces activités a pour effet que les productions qui en étaient issues (lait, poisson, etc...) doivent de plus en plus être achetées rendant ainsi les riziculteurs, chaque jour, plus dépendants des fluctuations du marché. Ceci montre bien, une fois encore, qu'il est impossible de se contenter comme le font les documents officiels de la SEMRY, de fournir les données sur le revenu moyen des riziculteurs, sans s'intéresser à celui-ci.

Les utilisations des parcelles rizicoles

L'unité de surface est, à la SEMRY, le piquet qui correspond à 0,5 ha. Les paysans dont les terres se trouvaient situées sur les zones devant être aménagées ont obtenu un droit de priorité à la mise en service des périmètres. Mais après 14 ans de riziculture irriguée, une grande confusion règne dans le domaine de l'attribution des parcelles et il est fréquent que la demande de piquets excède l'offre. La SEMRY, prenant acte de ce fait, le présente comme la preuve que l'activité rizicole connaît un important succès. Il reste à établir la nature exacte de cette demande. S'agit-il de paysans ? Ou bien, au contraire, a-t-on affaire de plus en plus à des commerçants et des fonctionnaires qui utilisent presque uniquement de la main d'œuvre salariée pour produire du paddy ?

On ne peut donner de réponse à ces questions sans considérer la force de travail disponible dans les unités de production familiales. En effet, seules les unités possédant une force importante de travail, qui sont en général composées d'un homme polygyne et ses frères mariés peuvent mener de front agriculture en sec et double culture irriguée. Les unités plus petites, qui sont aussi plus nombreuses, doivent choisir d'allouer leur force de travail à l'une ou l'autre culture suivant les besoins qui sont les leurs. S'ils refusent la parcelle irriguée qui leur a été attribuée durant plusieurs campagnes consécutives, ils se voient retirer celle-ci. Un nombre important de parcelles se sont ainsi libérées et ont été attribuées par l'encadrement à des non-paysans contre rétribution. Dans le meilleur des cas, le paysan qui souhaite refaire du paddy à la saison suivante se verra attribuer une parcelle éloignée de son village ou mal irriguée. Dans le pire des cas, il ne trouvera à s'engager que comme salarié à la journée. A notre sens, cette évolution qui, à la limite, pourrait aboutir à ce que la majeure partie du périmètre soit attribuée à des commerçants et des fonctionnaires, et que les paysans n'y interviennent plus que comme salariés, est inscrite dans la logique du système de production de la SEMRY. L'idéologie productiviste qui anime les dirigeants se manifeste dans tous les domaines et rend chaque jour plus lointain l'objectif suivant lequel la riziculture doit profiter en premier lieu à la paysannerie locale.

La division sexuelle du travail

Si l'on raisonne sur la notion d'exploitation moyenne, on oublie qu'il existe une division sexuelle du travail, et on évite ainsi de s'intéresser à la situation des femmes sur les aménagements.

Traditionnellement chaque femme mariée devait prendre en charge sa famille restreinte et se voyait attribuer un champ pour y cultiver du sorgho rouge. La commercialisation de cette production est autorisée à condition que l'argent obtenu soit utilisé pour acheter les ingrédients servant à préparer les sauces.

Avec le paddy, qui comme le coton, est considéré comme une culture de rente, les femmes mariées doivent cultiver la ou les parcelles attribuées à leur mari. Celui-ci doit redistribuer le revenu obtenu grâce au paddy, mais il le fait le plus souvent sans prendre en considération la quantité de travail fourni. Le montant élevé de la dot versée par la famille du mari est considéré dans la société Massa comme une avance que l'épouse devra progressivement rembourser par son travail. La riziculture irriguée vient à point nommé pour illustrer cette situation. Les unités de production familiales les plus importantes, qui ont vraisemblablement les mêmes résultats, sont aussi celles qui bénéficient d'une importante main d'œuvre féminine.

SEMRY II

Les conditions de réalisation de SEMRY II (Maga) ont été très différentes de celles de SEMRY I. Il a été, en effet, nécessaire de réaliser une digue de plus de 50 km qui a permis de créer un lac artificiel d'environ 35 000 ha et 7 000 ha de rizières. Les travaux ont été achevés en 1979 et une première récolte de paddy fut obtenue la même année. Selon les prévisions, la totalité des aménagements devait être mise en culture durant les quatre années suivantes. Ceci n'a pu être réalisé et l'échéance a été repoussée à 1986.

La population autochtone de la zone est principalement Mousgoum. Cette ethnie est culturellement et linguistiquement proche des Massa. Une partie des Mousgoum s'est islamisée et organisée en sultanat sous l'influence Peul (sultanat de Pouss). Bien que n'ayant pas fait l'objet, comme les Massa, d'études sociologiques approfondies, on possède sur les Mousgoum quelques données démographiques et économiques qui ont été recueillies rapidement avant la réalisation des aménagements.

En 1976, le Département du Mayo-Danaï avait une population de 44 000 personnes. Afin de libérer 35 000 ha pour la réalisation du lac de retenue, il a été nécessaire de redistribuer l'occupation humaine de la zone. La population Mousgoum, vivant dans les villages de-

vant être submergés, avait été estimée à 6 400 personnes.
Pour des raisons qui tiennent essentiellement au refus de se convertir à la riziculture irriguée, seulement la moitié de la population estimée se retrouvait fin 1979 dans les nouveaux villages. Une partie était restée dans les anciens villages dont certains n'étaient pas totalement submergés, une autre partie s'était installée à l'extérieur du périmètre pour continuer à y pratiquer ses cultures vivrières et élever ses troupeaux.

La SEMRY s'est donc trouvée confrontée à une pénurie de force de travail pour mettre en valeur les aménagements. Cette situation venant contredire les affirmations optimistes suivant lesquelles la riziculture irriguée allait être à l'origine de l'afflux de très nombreux volontaires. Les responsables du projet et les autorités camerounaises envisagèrent le recours à des populations extérieures à la zone. Après discussions et concertations, le choix s'est porté principalement sur les Toupouri dont "le caractère sérieux et travailleur ainsi que la tendance naturelle à émigrer" (bibliographie 2) ont été considérés comme des facteurs favorables. Au-delà de la reconnaissance de traits psychologiques si généraux qu'ils ne peuvent être qu'une caricature de la réalité, le pays Toupouri présentait des caractéristiques démographiques (densité supérieure à 100 h/km^2 dans certaines zones, émigration des jeunes hommes...), qui permettaient d'envisager de drainer une partie des courants migratoires vers les périmètres de SEMRY II. Les autorités administratives (sous-préfectures de Ndoukoula et Tchatibali) ont cependant manifesté de sérieuses réticences face à l'émigration de la partie la plus productive de la population. Ceci est du au fait que ces régions sont productrices de coton et que l'administration camerounaise est intéressée aux résultats de la production. De plus, le départ d'une partie de la population a pour effet de diminuer les rentrées fiscales (impôt de capitalisation d'environ 3 000 F). A ceci s'ajoute la crainte d'une hémorragie démographique aboutissant à terme à la baisse et au viellissement des effectifs humains. Le pays Toupouri, certes densément peuplé, est en effet de plus en plus sollicité comme réservoir de main d'œuvre, d'autres instances y ayant, avant la SEMRY, eu recours. Le choix fait par celle-ci entre en concurrence avec une émigration vers d'autres projets de développement (projet nord-est Bénoué, complexe suscrier de Nbandjock, etc...).

Malgré les difficultés signalées, un premier contingent d'un millier de Toupouri est arrivé à SEMRY II en avril 1981, après une campagne de "sensibilisation" dans les villages d'origine. Depuis, la migration Toupouri s'est poursuivie et les effectifs seraient actuellement d'environ 5 000 personnes. Malgré ceci, les aménagements ne sont toujours pas totalement mis en valeur. Il faudrait pour cela, d'une part que les migrants déjà installés à SEMRY II y demeurent et d'autre part que de nouveaux migrants s'y établissent. Il existe un Service de l'Animation qui a organisé le recrutement et l'émigration Toupouri et qui devrait théoriquement suivre ces mouvements de population et leur logique. Par manque de personnel ayant une formation adéquate, aussi bien que par manque d'intérêt pour toute structure ayant pour objectif le suivi socio-économique du projet, le service de l'animation se contente de tenir une compabilité des arrivées et minimise systématiquement les départs. L'optimisme qui est de rigueur se traduit par un discours vantant les mérites du projet et ses avantages pour les migrants (1). Ceux-ci seraient venus à SEMRY II dans l'idée d'une installation définitive. De la même façon qu'une évaluation suppose que l'on reconstitue une situation de référence avant projet, il est ici nécessaire d'analyser le système de production Toupouri avant leur arrivée à la SEMRY. C'est seulement ainsi que l'on pourra établir les avantages et les inconvénients des deux systèmes de production, et porter un jugement sur l'évolution possible de la présence Toupouri à la SEMRY.

L'ethnie Toupouri, de même que les Massa ou les Mousgoum, est répartie entre le Cameroun et le Tchad. En 1955, on comptait environ 120 000 Toupouri. La densité moyenne était de 37 h/km^2 (canton de Ndoukoula). la répartition entre les deux pays était telle qu'on comptait 66 000 personnes au Cameroun et 53 000 au Tchad. La proportion de jeunes atteignait 43 % dans le canton de Ndoukoula. Le croît démographique de l'ethnie dans son ensemble était de 2 % par an ce qui suppose un doublement des effectifs humains en 35 ans. De plus en 1955, la scolarisation en était à ses débuts en pays Toupouri. De nos jours, c'est une des régions les plus scolarisées du Nord-Cameroun. Le croît démographique associé à une forte scolarisation sont à l'origine d'une importante émigration vers les villes et le milieu rural.

Le système de production Toupouri

Le système de production Toupouri combine agriculture et élevage (la pêche n'étant que très peu pratiquée).

Chaque unité de production familiale (Tin) possède des parcelles dans trois zones distinctes :

- à proximité des habitations, on trouve une zone à sorgho rouge hâtif exploitée pendant l'hivernage et bénéficiant de la fumure animale ;

- une zone semi-inondée, plus éloignée des habitations où est cultivé du sorgho repiqué proche du mouskwari ;

- une zone sableuse où l'arachide, le coton, le mil blanc tardif sont cultivés avec alternance de jachère.

(1) Cf. bibl. 2, p. 32. La tendance "naturelle" à émigrer ne s'est manifestée que durant les 15 dernières années.

concurrence entre le coton et le paddy se pose à différents niveaux. Le Nord-Cameroun est devenu depuis près de 35 ans une zone de production de coton dans laquelle la SEMRY ne représente qu'une faible superficie cultivée en paddy. De plus, les migrants Toupouri cultivaient tous du coton avant de venir à la SEMRY. Ceux qui l'ont quittée, pour une raison ou une autre, ont recommencé à produire du coton. Au niveau du prix au producteur en 1975/76, le coton (trié) était payé 40 F le kilo et le paddy 30 F de kilo. En 1983/84, le coton atteint 117 F tandis que le paddy n'est qu'à 62 F le kilo.

Les rendements du paddy sont environ trois fois plus élevés que ceux du coton, mais les redevances sont cinq fois plus élevées pour le premier. Pour que la comparaison ait un sens, il faut aussi faire intervenir la pénibilité du travail et le fait qu'une unité de production familiale qui se consacre au coton prend moins de risques vis-à-vis de sa production vivrière que celle qui cultive du paddy deux fois par an et doit ensuite racheter du sorgho au prix du marché. De toutes façons, le paddy est perçu, comme le coton, comme une culture de rente, jamais comme une production vivrière. Il n'est pas possible, selon nous, de conclure en faveur d'une de ces deux spéculations. La riziculture irriguée peut servir durant quelques années aux cadets à obtenir des revenus monétaires importants. Ils retourneront par la suite dans leur village pour y reprendre la culture du coton.

Ce n'est qu'en fonction des stratégies collectives et individuelles que l'on peut appréhender ce problème. La société Toupouri, pas plus que la société Massa n'est constituée de la juxtaposition "d'exploitations moyennes" qui aurait vis-à-vis des cultures de rente un comportement identique. Nous observons au contraire des attitudes différenciées, des aînés, des cadets et des femmes. La notion d'exploitation moyenne utilisée par le développeur simplifie la réalité à l'extrême et empêche de comprendre comment les diverses composantes de la force de travail familiale réagissent quand elles sont confrontées à une situation de ce type.

Le système foncier

Il existe chez les Toupouri comme dans la plupart des sociétés africaines un lien très étroit entre la terre et ceux qui la cultivent. Une unité sociale (fraction de clan ou lignage) exploite sous la tutelle d'un maître de la terre un espace qu'elle cultive et dont elle utilise les ressources en produits de cueillette. Le maître de la terre gère le patrimoine foncier du groupe, mais il ne possède aucun droit foncier exclusif, la propriété privée du sol étant inconnue. L'émigration est à l'origine de nouveaux problèmes fonciers dans la mesure où les migrants laissent des terres vacantes. Ils conservent cependant leurs droits fonciers pendant de longues années. Ceci montre bien que la possibilité d'un retour au village est toujours envisagée.

Le cheptel bovin

Les Toupouri élèvent des bovins et ceux-ci servent comme chez les Massa, à fournir la compensation matrimoniale, aux cures de lait (gourna) et à célébrer les funérailles. Le montant de la dot varie de 8 à 12 têtes (4 vaches, 4 génisses, 2 taureaux). La plupart des familles possède quelques bovins, cependant l'effectif est en général inférieur à 8-10 têtes car ceci correspond au montant de la dot. Quand celui-ci est atteint, une nouvelle épouse entre dans le groupe familial. Les vaches sont traites le soir à leur retour du pâturage.

Les cures de lait Toupouri sont proches de celles des Massa. Plusieurs camarades se réunissent, certains possédant une vache laitière, d'autres en empruntant une. Le troupeau laitier ainsi constitué est emmené en brousse et les jeunes hommes qui y participent, se nourrissent de lait, de bouillie, de mil pendant un mois. C'est une période de fête, de chants et de danses durant laquelle certains interdits peuvent être transgressés.

La culture attelée en pays Toupouri

Les premières expériences de promotion de la culture attelée remontent à l'année 1938, et se soldèrent par un échec. Elles reprirent en 1954 et un effort de formation fut entrepris au village de Golonpoui.

Un système de crédit fut instauré et peu à peu les acquéreurs d'unités de culture attelée devinrent assez nombreux. Un certain nombre de migrants venus à la SEMRY possédaient des unités de culture attelée dans leur village ou avaient une expérience de celle-ci. Par suite de l'attitude des responsables de la SEMRY, le cheptel des migrants et le matériel n'ont pu être transférés alors qu'ils auraient pu être utilisés pour la production vivrière hors aménagement. De toutes façons, les responsables de la SEMRY n'ayant aucune connaissance du pays Toupouri et de son évolution, ils ignoraient que la culture attelée y avait été développée durant les trente dernières années.

L'activité rizicole

La culture du paddy n'a commencé à SEMRY II qu'en saison des pluies 1979 avec 678 ha récoltés et 1 184 l'année suivante. Ce n'est qu'avec l'arrivée du premier contingent de Toupouri en avril 1981 qui obtiennent dès leur première campagne des rendements de 4 t/ha que les superficies atteignent 2 850 ha. L'arrivée de nouveaux migrants en 1982 explique la progression des superficies à 6 291 en 1983. Les bons rendements obtenus par les populations Toupouri s'expliquent pour une part par le fait que la technique du repiquage leur était déjà connue car ils la pratiquaient pour le

des superficies à 6 291 en 1983. Les bons rendements obtenus par les populations Toupouri s'expliquent pour une part par le fait que la technique du repiquage leur était déjà connue car ils la pratiquaient pour le sorgho. De plus, les superficies hors aménagement consacrées au vivrier qui leur ont été allouées étant trop petites, les Toupouri ont été obligés de se consacrer presque exclusivement à la riziculture. La SEMRY, afin de pallier leur déficit vivrier, leur a vendu du sorgho à crédit à 100 F le kilo (le paddy étant à cette époque payé 55 F le kilo) qu'ils ont dû rembourser à leur première récolte.

Les revenus de la première campagne rizicole (redevances réduites (1)) ont été en moyenne (4 t/ha) de 63 000 FCFA pour les chefs de famille et 69 000 FCFA pour les célibataires, non compris les remboursements de sorgho qui s'échelonnaient de 7 500 à 37 500 FCFA (suivant le nombre de sacs empruntés). On ne peut se borner comme le fait le document le plus récent de la SEMRY (bibliographie 3) à comparer "le revenu net annuel par habitant qui était de 10 000 à 13 000 FCFA en 1967 et de 16 000 à 19 000 FCFA en 1983 en francs constants 1983". Un certain nombre de remarques doivent être faites sur l'utilisation des revenus. La première année, une partie de l'argent gagné doit être utilisée à rembourser le sorgho venu à crédit par la SEMRY. Par la suite, le déficit céréalier du fait de l'insuffisance des terres à sorgho continue à être un problème majeur et une partie importante des revenus est utilisée à le combler.

L'argent épargné sert très souvent à acheter des bovins dans le village d'origine afin de constituer une dot. Sur place on achète des vélos car les distances pour se rendre sur les parcelles peuvent être très importantes. De toutes façons, l'utilisation des revenus ne peut se comprendre qu'en référence à une unité de production familiale dont les émigrants à la SEMRY ne constituent qu'une partie. Les centres de décision économiques demeurent en pays Toupouri.

La "société" Toupouri qui s'est constituée à la SEMRY apparaît singulièrement composite dans la mesure où les "villages" (2) qui ont été créés sont artificiels. L'habitat groupé qui les caractérise s'oppose aux formes d'occupation de l'espace du pays Toupouri. Même les "villages" les plus anciens présentent des caractéristiques d'inachèvement qui ne peuvent que faire douter du désir d'installation des migrants (absence de greniers à céréales, absence de cultures de case, etc...). La plupart du temps, c'est parce que le milieu écologique de la SEMRY est différent du pays Toupouri que certaines activités ou certains travaux ne peuvent être entrepris (bois de construction par exemple).

Le comportement des Toupouri face à la scolarisation s'oppose à celui des Massa et des Mousgoum. Le pays Toupouri connaît depuis 20 ans un taux de scolarisation très élevé qui a contribué à développer l'émigration particulièrement vers les centres urbains. Les Toupouri qui ont émigré à la SEMRY constituent une population fortement scolarisée (lecture et écriture du français) qui trouve sur place des structures permettant de poursuivre cette voie. On peut se demander ce qu'il adviendra des enfants scolarisés. Accepteront-ils comme leurs parents le travail pénible dans les rizières ? Ou tenteront-ils leur chance en milieu urbain ? Le maintien d'une force de travail, prenant le relais des générations précédentes dépend des réponses qui seront données. Remarquons, cependant, que l'avenir de la riziculture et donc la pérennité du projet sont des thèmes qui ont suscité peu de réflexion.

A SEMRY II s'est instaurée une division du travail "ethnique" dans la mesure où les Mousgoum semblent peu participer à la riziculture, tandis que les activités de pêche qu'ils jugent beaucoup plus rémunératrices les attirent bien davantage. Les allochtones Toupouri, quant à eux, participent à la production rizicole en fonction de stratégies socio-économiques que nous avons évoquées.

La fragilité de ce "système de production" réside dans le fait que la mise en valeur intégrale des aménagements repose principalement sur la main d'œuvre Toupouri. Celle-ci peut à tout moment, en fonction de la conjoncture économique, soit choisir de regagner son pays d'origine soit préférer d'émigrer en ville ou vers d'autres opérations de développement. A la fragilité du système de production, s'ajoute celle du système de commercialisation du riz évoquée plus haut.

Conclusions

1. Les aménagements de la SEMRY ne constituent pas, selon nous, une réussite qui les différencierait des autres réalisations du même type en Afrique de l'Ouest. Notre analyse a montré, bien au contraire, qu'en ne considérant que les aspects techniques de l'opération, les erreurs commises dans le passé (Office du Niger, SAED...) n'ont guère servi de leçon.

Il existe maintenant des aménagements hydro-agricoles depuis plusieurs décennies en Afrique sahélienne. Certains auteurs dont J. Gallais (bib. 4) ont analaysé la nature des difficultés rencontrées et surtout mis en lumière les options prises ou ignorées dans la mise en œuvre des aménagements. Malheureusement, tout se passe comme s'il n'exitait aucune expérience en la matière et les erreurs accumulées dans le passé se retrouvent malheureusement commises encore de nos jours. Si des enquêtes pluridisciplinaires avaient été entreprises

(1) Les premières campagnes de recrutement en pays Toupouri ont été faites en "omettant" d'évoquer les redevances à acquitter.

(2) Un village peut en effet avoir été constitué en regroupant les ressortissants de vingt villages.

avant la réalisation des aménagements, ou tout simplement si les données qualitatives et quantitatives collectées par des géographes, des agronomes et des sociologues avaient été consultées et analaysées par les responsables du projet, ceux-ci auraient été obligés de se rendre compte que les activités économiques en milieu rural Massa, Mousgoum et Toupouri sont largement diversifiées (agriculture, élevage, pêche, artisanat, émigration). Ceci constitue une réponse et une adaptation à un milieu écologique caractérisé par l'aléa climatique. L'aménagement hydro-agricole exclusivement consacré à la riziculture (deux récoltes par an) suppose que les unités de production familiales puissent allouer la totalité de leur force de travail à cette activité. Les autres activités doivent soit être laissées au second plan, soit abandonnées, avec les conséquences que nous avons exposées. Le paradoxe d'une telle opération de développement est qu'elle prétend avoir pour objectif de lutter contre l'insécurité alimentaire, alors que le riz constitue pour les producteurs une culture de rente comparable au coton. Le paysan ne peut en aucun cas délaisser totalement sa production de sorgho et dépendre du marché pour son approvisionnement vivrier. Il essaie donc de concilier les deux types de cultures. Celui qui par manque de force de travail familiale n'y parvient pas, délaisse l'activité rizicole et libère ainsi une parcelle irriguée, qui sera attribuée la plupart du temps à un commerçant ou un fonctionnaire. La logique sous-tendue par le système est à l'origine de la mainmise croissante de ces catégories sociales sur les périmètres.

A notre connaissance, il n'existe à l'heure actuelle aucun aménagement hydro-agricole qui n'ait connu les difficultés que nous avons relevées dans notre analyse. Pour éviter de commettre les mêmes erreurs, il est nécessaire de sortir du cadre étroit de la riziculture irriguée pour raisonner en termes de systèmes de production donnant sa place à toutes les activités économiques. Ceci ne sera possible qu'à la suite d'une réflexion collective associant les représentants des diverses disciplines concernées (agronomie, pédologie, production animale, sociologie, etc...) dès la conception de l'aménagement hydro-agricole. Les choix technologiques devront eux aussi être envisagés dans cette réflexion collective.

2. Le sociologue qui est, semble-t-il, de plus en plus consulté dans les projets d'irrigation, se trouve placé dans une situation délicate. C'est en effet presque toujours à la suite de sérieuses difficultés rencontrées par les gestionnaires du projet (telles que absence de volontaires pour la riziculture consécutive à la "fuite" d'une partie des paysans autochtones...), que les organismes de financement se décident à faire appel à ses services. Ce qu'on attend de lui est de permettre de résoudre les problèmes humains et de garantir ainsi la bonne marche du projet. La sociologie est donc dans cette perspective réduite à des techniques de manipulation sociale. Comment convaincre et comment recruter de la main d'œuvre pour mettre en œuvre les projets de développement ? A la SEMRY, "on" avait prévu un afflux massif des populations pour venir cultiver du paddy, or ceci ne s'est pas produit. Ceci signifie au moins une chose : que les revenus monétaires moyens calculés sur une exploitation moyenne, en année moyenne, avec des rendements moyens, n'ont permis d'intéresser que des riziculteurs moyens. Or il est clair que ceux-ci ne sont pas assez nombreux pour mettre en œuvre la totalité des aménagements. Ceci montre aussi, s'il en est besoin, que la maximisation du revenu monétaire est peut-être un objectif des unités de production familiales mais que c'est loin d'être le seul. La satisfaction des besoins alimentaires intervenant en premier lieu.

On est donc conduit à mettre en lumière la perception des sociétés africaines qu'ont les responsables et les gestionnaires des projets. A la SEMRY, le choix s'est porté sur les Toupouri qui sont qualifiés de "sérieux et travailleurs", ailleurs il est fait allusion à la paresse des paysans. En réalité, il s'agit du même discours qui sous-entend qu'à l'intérieur d'un groupe humain, il ne peut exister de différences individuelles, les membres de la société étant soit tous travailleurs, soit tous paresseux. Le refus de considérer des sociétés et des systèmes de production diversifiés dans lesquels les acteurs sociaux, que sont les aînés, les cadets, les femmes, les riches et les pauvres, ont des comportements spécifiques, est à l'origine de cette attitude. Le sociologue ne peut, quant à lui, qu'établir des liaisons entre les catégories sociales et les comportements observés mettant ainsi en lumière la diversité des sociétés et à l'intérieur de celle-ci la pluralité des attitudes.

BIBLIOGRAPHIE

(1) C. ARDITI, P. PARIS, M. BARNAUD, Evaluation socio-économique du projet SEMRY au Cameroun. Ministère des Relations Extérieures. Coopération et Développement. Novembre 1983.

(2) Rapport d'évaluation à mi-terme du projet SEMRY II. Avril-juillet 1981.

(3) Etude de l'impact des aménagements de la SEMRY-SCET-AGRI. Mars 1984.

(4) J. GALLAIS, Options prises ou ignorées dans les aménagements hydro-agricoles en Afrique sahélienne. Cahiers géographiques de Rouen, n° 6, 1976.

Les modèles d'équipement et de développement des aménagements hydro-agricoles et les changements de comportement des agriculteurs

M. BOURRAT

CNARBRL

RESUME

Il est fréquent de constater que les décisions prises par les concepteurs des aménagements et les planificateurs de la production agricole ne sont pas toujours adaptées aux réalités socio-culturelles du terrain et on a coutume de dire que ceux-ci auraient pu prendre en plus grande considération la dimension humaine du milieu agricole. La question se pose en effet de savoir si ce sont les ouvrages et les modes de mise en valeur qui doivent se plier aux comportements des agriculteurs ou bien l'inverse.

Notre propos est d'examiner s'il n'est pas un peu facile de prendre le parti opposé des errements antérieurs et de voir dans quelle mesure, les ouvrages ayant une capacité d'adaptation très importante, il n'est pas possible de trouver des formules de transition en attendant que les agriculteurs atteignent la maturité de comportement, le niveau technique et le sens de l'organisation suffisants pour se plier aux exigences qu'implique la pratique d'une agriculture de progrès.

Un projet hydro-agricole se situe au carrefour d'un parti d'aménagement, d'un projet de développement et d'un système d'organisation.

Il est de bon ton de mettre en cause les concepteurs d'ouvrages hydro-agricoles lorsque l'observateur constate sur le terrain la façon dont ces ouvrages ont été parfois partiellement détournés de leur objet initial, dont ils sont gérés et les dégradations dont ils sont l'objet par les riverains et les usagers. Il est de bon ton aussi de faire le procès des planificateurs qui ont proposé des plans d'assolement qui tiennent compte bien sûr des potentialités agronomiques et hydrauliques de la zone aménagée mais font souvent l'impasse sur l'aptitude aux changements techniques des populations locales et leur sens de l'organisation. Il est de bon ton enfin de critiquer l'Administration, maître d'ouvrage délégué par l'Etat, sur son incapacité à maîtriser les innombrables difficultés rencontrées dès la mise en service (démembrement après remembrement, indiscipline, non respect des tours d'eau et de l'assolement...).

Plusieurs attitudes peuvent être prises devant de telles situations, notamment à la veille du lancement de grandes opérations de réhabilitation physique et institutionnelle. Les bailleurs de fonds n'ont pas de doctrine bien définie, ce qui traduit en leur sein l'absence de consensus sur les principes qui serviront de postulats aux nouveaux projets.

Il est question de désengagement de l'Administration, la responsabilisation, de consciencisation des masses paysannales, mais sans que personne ne soit prêt à garantir un total succès de ces nouvelles orientations. L'aménagiste est dans la situation d'un grimpeur qui lâcherait une prise avant d'avoir assuré une prise nouvelle, situation inconfortable qui risque de déboucher sur le vide.

L'ambition de la présente communication est, à l'issue d'un tour d'horizon non exhaustif des avantages et inconvénients de deux modèles d'aménagement, de proposer une troisième voie qui sera un compromis flexible et glissant des deux précédentes.

Les modèles classiques

Notre intervention est nettement influencée par notre connaissance des grands périmètres hydro-agricoles du

Nord de l'Afrique, vastes périmètres comprenant des barrages à buts multiples, un système d'adduction plus ou moins régulé, des stations de prélèvement et des ouvrages de distribution associés à un réseau d'assainissement-drainage. Les équipements sont complétés par la création d'infrastructures d'accompagnement (pistes, brise-vent, nivellement, planage, équipements sociaux, ...).

L'Administration est chargée d'une façon plus ou moins intégrée (totalement en Algérie, faiblement en Tunisie, forme mixte au Maroc), de concevoir, de réaliser et de gérer les infrastructures et d'apporter les services de distribution de facteurs de production d'exécution de travaux à façon ou de collecte de produits.

A quelque chose près, la nature des prestations assurées par les Offices est la même. Ce bref rappel est destiné à brosser la toile de fond de nos réflexions.

Le modèle directif

Si on faisait revenir nos anciens qui dans les années 50 à 60 ont défini les paramètres de base des grands projets et si on leur montrait les défauts d'adaptation des ouvrages et des assolements, ils auraient comme réponse : "mais il n'y a pas de raison que cela ne marche pas"... et c'est exact, techniquement ce sont de belles réussites... pas toujours esthétiques certes. Dans le paysage... c'est le règne du béton. Nos anciens ont pris la précaution de le prévoir riche et épais, mais il faudrait se poser la question de savoir dans quel état ces ouvrages se trouveraient si ceux-ci avaient été conçus "à l'économique" comme le sont nos maisons neuves individuelles. Ils ont été construits pour durer. Les sophistications introduites dans le domaine électro-mécanique sont somme toute très modestes, les régulations se faisant la plupart du temps par indication de niveau dans un réservoir.

Quand on réfléchit de bonne foi à la dégradation du système hydraulique et aux difficultés rencontrées par les services de mise en valeur pour l'application des plans d'assolement, sommes-nous prêts à remettre en cause les grandes orientations, les paramètres essentiels.

Il est sûr que nous mettrons à profit les enseignements de la pratique (sous-estimation des phénomènes d'envasement, fragilité des joints des canaux semi-circulaires, vulnérabilité des vannes et modules,...), mais cela changerait-il la conception générale ?

Il est donc une méthode de gestion qui consiste à s'en tenir rigoureusement à l'application des tours d'eau, de la discipline, du plan d'assolement, de la règle d'obligation pour les usagers d'entretenir les ouvrages dont ils ont la charge, etc... C'est un retour à l'orthodoxie prévue par le règlement des réseaux et le cahier des charges de la réforme agraire.

Tout ceci suppose un encadrement rapproché très dense de la part de l'Administration, le soutien du Ministère de l'Intérieur, du Ministère de la Justice et des Autorités locales, de façon à ce qu'il n'y ait aucune complaisance et que les procédures de coupure d'eau par exemple ou d'éviction soient respectées.

Le modèle associatif

Celui-ci se situe délibérément à l'opposé du précédent. Il ne concerne pas bien sûr les mêmes périmètres, car tout le monde est d'accord pour dire qu'au delà d'une cinquantaine ou une centaine d'agriculteurs ou d'usagers il est difficile d'appliquer un tel modèle. Néanmoins son examen, que ce soit en s'appuyant sur l'expérience des Petits Périmètres d'Irrigation de Madagascar ou les Associations Syndicales en France, permettra d'approfondir la réflexion.

Dans ce modèle :

- sur le plan de la gestion hydraulique, le service de l'eau n'est pas contingenté (réseau à la demande ou distribution d'un débit continu) ou il est organisé par le groupement des usagers,

- l'entretien est réalisé par une contribution en nature des irrigants, tant pour les ouvrages collectifs qu'individuels en fonction d'un planning proposé par le bureau de l'Association,

- en matière agricole, une relative ou totale liberté de choix en ce qui concerne les intrants et les cultures est laissée aux agriculteurs. Il n'y a pas de planification de la production,

- en matière d'organisation de l'approvisionnement, de la collecte, du conditionnement, du transport et de la commercialisation, une structure coopérative est en place et gérée à l'image des modèles des petites coopératives paysannales françaises de l'entre deux guerres (participation importante des dirigeants à la gestion de tous les jours, un appareil administratif et technique appointé par la coopérative réduit au strict minimum,...).

Le fonctionnement correct d'un tel schéma suppose :

- un haut degré de conscience collective des agriculteurs,

- des ouvrages et appareillages dont la surveillance et l'entretien sont en même temps simples et très localisés ; c'est le cas en particulier des réseaux de canalisations enterrés alimentés par une station de pompage,

- un dispositif de surveillance et de dépannage efficace,

- un appui technique minimum capable de guider l'Association dans l'établissement de ses programmes d'entretien préventif.

L'expérience montre que ces conditions sont rarement réunies et, que si une discipline de fonctionnement peut être obtenue dans difficulté, la maturité technique des dirigeants et l'esprit de prévision ne sont pas suffisants pour maintenir les ouvrages dans un état correct.

La sécurité du court terme est assurée au détriment du moyen terme. La Collectivité ne sait pas toujours consentir les efforts financiers pour effectuer les travaux d'entretien en temps opportun et constituer les provisions nécessaires pour le gros entretien. Il en est de même dans la gestion des coopératives paysannales qui, du fait de leurs statuts, ne constituent pas les réserves qui leur permettraient de faire face aux amortissements ou aux aléas, le Bureau ne voulant pas défavoriser par une taxation trop conforme à la vérité des prix les agriculteurs qui obtiennent des résultats technico-économiques plutôt médiocres. A partir du moment où les cotisations ou contributions sont alignées sur la capacité de contribution des agriculteurs les moins productifs, les agriculteurs qui auraient les moyens et accepteraient de payer une redevance d'un niveau suffisant ne voient pas pourquoi ils contribueraient davantage que d'autres.

C'est par le double effet d'un manque de conscience collective et de l'hétérogénéité de la réussite technique des agriculteurs que s'amorce le phénomène de dégradation des ouvrages.

Dans les réseaux de type étatique, les agriculteurs qui rencontrent des difficultés économiques ne payent pas et quelles que soient les actions de coercition exercées par l'Administration, la politique d'entretien et de surveillance n'est pas remise en cause (si ceux-ci représentent bien sûr une faible part des redevances totales ou si par représailles contre les actions exercées par l'Administration, ils ne perturbent pas par des interventions sauvages le fonctionnement des ouvrages).

Par contre dans un réseau associatif, la cohésion du groupe n'est obtenue que grâce à un consensus permanent et celui-ci ne pourra être atteint que si le budget est compatible avec la capacité de contribution des agriculteurs les moins productifs.

La conscience collective des agriculteurs leaders n'est pas suffisante pour qu'ils perçoivent qu'une telle politique conduit à la ruine des ouvrages, car en matière d'entretien, la somme des petites interventions d'entretien préventif est largement inférieure au coût des interventions de réparation ou de réhabilitation.

La même observation peut être faite en matière d'organisation de la production. La paix sociale d'un groupe isolé ne peut être obtenue qu'au détriment d'une saine gestion des coopératives d'approvisionnement, celles-ci trainant comme des boulets des agriculteurs inaptes au progrès. Même si des fonds de solidarité sont mis en place permettant à la coopérative de faire face provisoirement à ses obligations en attendant que ses membres défaillants redressent leur situation économique, il faut bien reconnaître que le redressement ne peut se faire que grâce à un coup d'éponge donné sur les dettes des agriculteurs déficitaires - que c'est peu mobilisateur pour les agriculteurs productifs. Comment expliquer le retour de certains membres de caves coopératives en Languedoc à des caves particulières, sinon par leur lassitude à supporter par leurs efforts le poids de viticulteurs d'une rigueur et d'un niveau technique insuffisants.

D'une façon générale, donc, on peut dire que l'hétérogénéité du groupe est la cause de la dégradation des situations qui sont observées dans les réseaux associatifs.

Vers une troisième voie

La lecture du livre de Guy BELLONCLE "Participation paysannale et aménagements hydro-agricoles" ouvre à partir d'un certain nombre d'observations de bon sens, la voie à des améliorations considérables :

- calage de la maille hydraulique sur l'organisation paysannale,

- prise de conscience de l'encadrement de ce qu'est un système agraire, établissement de nouveaux rapports entre encadreurs et agriculteurs,

- architecture organisationnelle fondée sur des groupes mutualistes constituant un corps social cohérent au sein duquel se réalise la régulation sociale,

- participation des responsables de ces groupes à la définition des paramètres de base de la réhabilitation.

Les propositions que ce livre contient sont une contribution importante à la solution du problème et peuvent très bien être appliquées dans de grands périmètres dans la mesure où ceux-ci peuvent être découpés en unités hydrauliques indépendantes gérées par des associations de villages ou de quartiers et où la gestion hydraulique des ouvrages et l'organisation des services peuvent être réparties entre l'Administration et les associations avec des formules de transition qui varient en fonction de l'âge des aménagements et la maturité des associations.

Nous sommes cependant moins convaincus de la viabilité du système associatif quand on essaye d'imaginer ce qu'il peut devenir quand dans une association un clivage s'établit entre le noyau des agriculteurs ouverts

au progrès et le noyau des agriculteurs marginaux.

Les propositions de Guy BELLONCLE reposent sur le postulat que la régulation du groupe est le meilleur moyen d'obtenir des réactions positives de la part des agriculteurs marginaux. La pression sociale constituant le stimulant nécessaire.

Qu'observe-t-on dans nos agricultures occidentales ? Un clivage de plus en plus flagrant entre les deux groupes. Leur coexistence est permise grâce à une organisation de l'espace agricole et économique qui permet au premier groupe de dégager des surplus monétaires moyennant certaines concessions aux agriculteurs retardataires et qui ne fait pas reposer sur les épaules de celui-ci toute la pesanteur du système.

Nous pensons que l'application du principe "à chacun selon ses besoins" n'est malheureusement pas valable à moyen terme et que si l'association n'éclate pas rapidement, des rapports de domination vont rapidement s'établir entre les "gros" et les "petits". Ceux-ci risquent d'être encore plus pervers que ceux qui s'établissent entre les encadreurs qui tirent leur pouvoir de leur savoir théorique et les agriculteurs analphabètes.

Ce que nous proposons dans une troisième voie consiste à tenir compte de l'hétérogénéité inévitable des groupes sociaux et à permettre à des groupes plus homogènes de progresser à leurs rythmes propres sans que certains soient laminés ni freinés par les autres.

Est-ce que ce n'est pas tout simplement de partir de cette constatation très simple que certains groupes d'élèves dans une classe ont plus besoin d'être encadrés que d'autres ? Le risque de créer des ghettos existe, mais doit-on renoncer à toute efficacité ?

Ignorer la différence c'est prendre le risque de voir l'agriculture se vider de ses forces vives. L'agriculture africaine a déjà du mal à lutter contre l'exode rural et contre l'émigration. N'est-ce pas à cause des pesanteurs sociales que ses éléments les plus entreprenants quittent le village ?

Comment pourrait s'organiser un tel système ?

. *Au niveau de la production*

La dimension des lots d'exploitation étant proportionnelle à la force de travail et à la technicité des exploitants, le plan d'assolement devra tenir compte, si l'enquête socio-économique le permet, des autres ressources en terres de l'exploitation. Il faudra essayer en particulier de faire globalement une part suffisante aux cultures vivrières et aux cultures non encadrées, la contribution de chacun dans le plan de cultures encadrées étant définie en fonction de l'équilibre du système d'exploitation (recherche de l'optimum de l'utilisation de la main d'œuvre et de la maximisation du revenu).

. *Au niveau hydraulique*

La localisation des agriculteurs dans les blocs hydrauliques ne sera pas le résultat d'un tirage au sort mais d'un regroupement de ceux-ci en "lots" homogènes sur les plans social et technique. Il faut en effet, afin que le tour d'eau s'établisse dans de bonnes conditions et que les travaux d'entretien se fassent sans difficultés, que les agriculteurs dépendant d'un même casier (qu'on pourrait définir comme l'espace à l'intérieur duquel tourne la main d'eau) aient des comportements techniques très proches et le même sens de la discipline.

Il conviendra sans doute de réorganiser les groupes de casiers s'il s'avère que le choix initial a été mauvais, de façon à purger des situations conflictuelles.

Tout ceci nécessite une attention particulière des aiguadiers afin que ceux-ci identifient les dysfonctionnements des groupes de casiers. L'encadrement de l'Administration et les Responsables paysannaux jouant alors le rôle d'arbitre.

Nous pensons que le casier doit être l'échelle où doit être privilégiée la cohésion des groupes sociaux car l'expérience montre que la mauvaise gestion de l'eau (non respect du tour d'eau, inexécution des travaux d'entretien du quaternaire et du planage, répartition inégale des contraintes comme celle d'arroser la nuit), prend sa source quand il y a manque de cohésion du groupe hydraulique de base.

Un tel schéma d'organisation conduira probablement l'encadrement à intervenir d'une façon plus rapprochée et d'une façon plus directive dans les casiers où l'autodiscipline est moins spontanée. Comme les agriculteurs concernés auront par ailleurs davantage de besoins d'appui technique et de formation, l'intervention de l'encadrement se fera par casier d'une façon plus sélective. Les éventuels désordres constatés sur tel ou tel casier auront ainsi moins de chance de polluer les autres.

A l'amont des casiers comment peut-on envisager la gestion et l'entretien des ouvrages ? Le comité de village ou de quartier peut-il raisonnablement organiser le tour d'eau avec l'aide d'agriculteurs actifs ? Il est bien difficile d'établir de règle générale, mais il nous paraît essentiel que les travaux de préparation (recueil des intentions d'arroser des différents groupes pour le tour suivant) et d'exécution du planning d'irrigation, soient réalisés, pour une campagne donnée, par la même équipe, celle-ci étant composée à tour de rôle par des agriculteurs mandatés par les groupes de casiers.

L'organisation des dépannages et interventions en pério-

de d'irrigation fera appel à la réquisition, en cas de besoin, d'équipes dont la composition et les rôles seront fixés préalablement par les groupes. Ceux-ci pourront éventuellement faire appel à l'appui de l'Administration, appui matériel ou appui technique.

La préparation de la campagne d'entretien commencera par une visite des ouvrages réalisés conjointement avec les Responsables de l'Administration et des irrigants (responsables de casier, responsable d'équipe, responsable des réseaux). Le programme qui en découlera - sorte de compromis entre les exigences de l'Administration et le souci d'économie des irrigants - définira en détail les modalités d'intervention et notamment l'éventuel appui de l'Administration (approvisionnement en matériaux), mais devra laisser toute initiative à l'association d'irrigants de règlementer la participation de ses membres aux tâches collectives.

- Distribution des intrants et réalisation des travaux à façon :

La réalisation d'un lotissement homogène devrait permettre aux groupes de casiers d'être à la base de l'organisation de ces services. En effet, l'organisation correcte des tours d'eau suppose une occupation cohérente des cultures, elle même entrainant une mise en commun des moyens de production.

C'est à cette échelle que les besoins en service devront être réunis et leur exécution organisée. La structure d'approvisionnement en intrants ou en matériel pouvant être autogérée ou étatique.

- Stockage, conditionnement et commercialisation :

C'est évidemment à un autre niveau que celui du casier et même qu'au niveau d'un quartier (groupe de casier desservi par un secondaire) que doivent s'organiser ces fonctions.

L'Administration qui a passé des contrats avec les irrigants ou les Associations pour les cultures encadrées pourra avoir un réseau de dépôts et de services plus ou moins denses en fonction de la maturité de ses interlocuteurs et transférer à leur profit la gestion des infrastructures en place.

Conclusion

Il apparait à l'issue de ces réflexions que chaque projet, chaque contexte socio-économique doivent faire l'objet d'un traitement spécifique. Les Collectivités paysannales ne peuvent être traitées de la même façon, cela dépend de leur niveau technique et de leur sens de l'organisation.

Peut-être faudra-t-il dans certains quartiers d'un grand périmètre que l'Administration continue à intervenir d'une façon rapprochée, mais alors il faudra qu'elle le fasse sans défaillance quitte à différer son désengagement.

Dans tous les cas cependant les situations ne devront pas être figées et le contrat passé avec les Collectivités de base devra prévoir un transfert progressif des activités de l'Administration au profit de celle-ci avec des paliers intermédiaires.

Dans tous les cas les uns et les autres devront faire correctement leur travail. Quelle chance peut avoir ce processus de transfert si l'Administration considère que c'est un moyen pour elle d'alléger ses charges, si les ouvrages sont en mauvais état. Comment imaginer que les Collectivités feront mieux que ce que l'Administration faisait imparfaitement avec des moyens techniques et humains bien supérieurs.

Il n'y a donc pas un schéma unique d'organisation dans un même périmètre, mais des schémas qui sont adaptés à la capacité des Associations paysannales pour que les tranferts de responsabilité et d'activités puissent s'opérer. Il faut certes rechercher les formules qui ne conduisent pas à pérenniser la situation d'assistance dans laquelle se trouvent beaucoup d'agriculteurs lorsque l'Administration tient en main tous les maillons du développement, ni à déboucher sur des désengagements trop hâtifs qui risquent d'être des remèdes "pires que le mal".

Perception et participation paysannes au choix des alternatives techniques de la réhabilitation du périmètre PC - 23 au Lac Alaotra

D. RANDRIANAIVO, F. RASOLO

FOFIFA/DRD

RESUME

La réhabilitation des périmètres irrigués de la SOMALAC et la "modernisation" des périmètres traditionnels s'intègrent dans le projet d'intensification rizicole au Lac Aloatra. Dans le cadre de cette réhabilitation, la participation des agriculteurs concernés est souhaitée pour une pérennisation et une viabilisation des améliorations à apporter.

Dans cette optique, une étude agro-sociologique a été conduite pour :

- identifier les problèmes et les attentes des producteurs ;

- déterminer les "créneaux d'entrée" devant favoriser leur participation réelle et effective.

Les résultats de l'étude ont montré que :

- même si cela paraît un truisme, l'eau reste au centre des préoccupations :

. préservation de l'assurance en irrigation pour l'actuelle zone à maîtrise d'eau
. apport d'eau pour la partie actuellement exploitée en culture pluviale

- la résolution du problème d'irrigation lèverait beaucoup de contraintes bloquant l'intensification, mais ferait surgir d'autres problèmes ;

- la résolution de ces problèmes secondaires peut être laissée à la discrétion des organisations paysannales si les composantes techniques des éléments de solution sont maîtrisables à l'échelle du paysan ;

- la participation paysannale comme condition sine qua non de la réhabilitation est acceptée, mais il est souhaité qu'elle se négocie en nature plutôt que sous forme monétaire ("redevance").

Les réponses et les tendances enregistrées lors de l'enquête ont remodulé les alternatives techniques du projet et aidé au choix du scénario retenu, dont les caractéristiques devront essentiellement permettre :

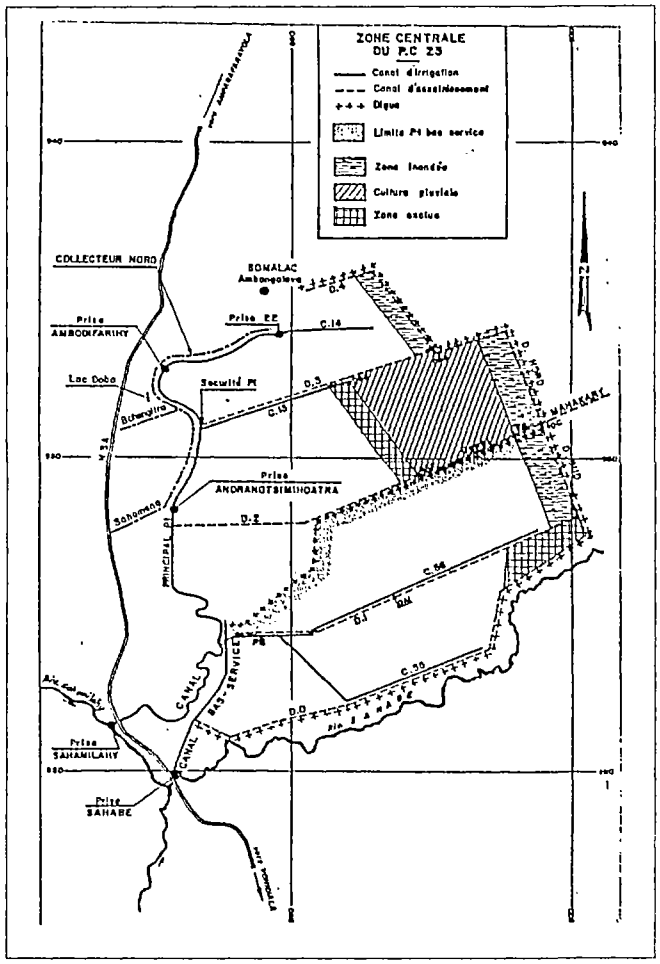
- une distribution juste et équitable de l'eau à l'intérieur des mailles ;

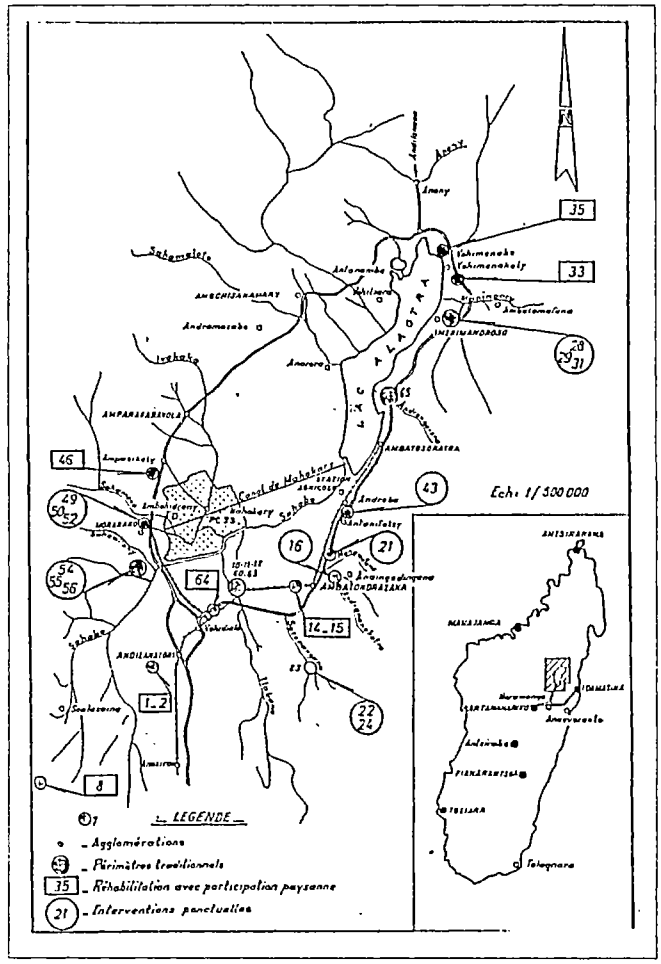
- une commande adéquate de l'eau dans le réseau principal pour éviter la perte vers le marais ;

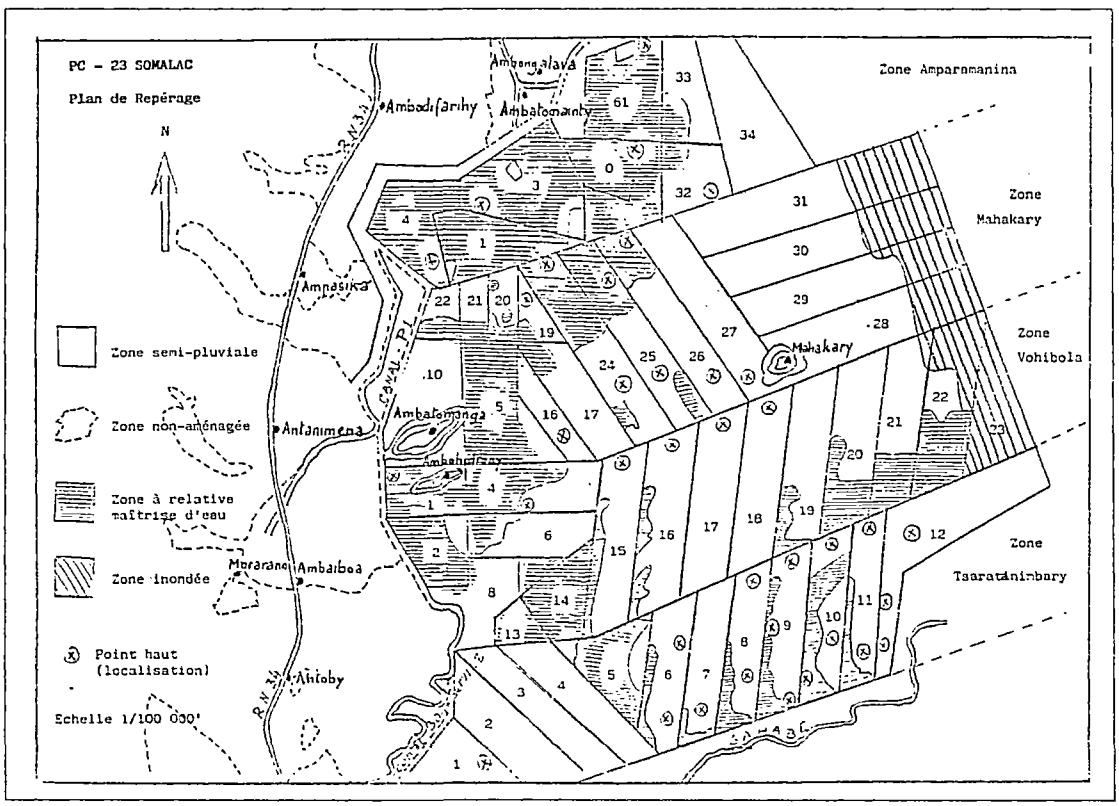
- une lutte contre l'ensablement des prises d'eau en rivière ;

- une défense contre les crues et contre les eaux d'Imamba ;

- une bonne circulation dans le périmètre.


ZONE CENTRALE
DU P.C 23
Canal d'irrigation
Canal d'assainissement
Digue
Limite Pt bas service
Zone inondée
Culture pluviale
Zone exclue
COLLECTEUR NORD
SOMALAC
Ambongalava
Prise
AMBODIFARIHY
Prise 22
C.14
Lac Dobo
Securité Pt
D.3
C.13
Prise
ANDRANOTSIMIHOATRA
Sahamena
D.2
PRINCIPAL PL
C.56
D.1
CANAL
BAS-SERVICE
C.30
D.0
Prise
SAHAMILAHY
Prise
SAHABE


Ech: 1/500 000
LEGENDE
Agglomérations
Périmètres traditionnels
Réhabilitation avec participation paysanne
Interventions ponctuelles
Antsiranana
Mahajanga
Antsirabe
Fianarantsoa
Toliara
Toleanara


PC - 23 SOMALAC
Plan de Repérage
N
Zone semi-pluviale
Zone non-aménagée
Zone à relative maîtrise d'eau
Zone inondée
Point haut (localisation)
Echelle 1/100 000'
Zone Amparamanina
Zone Mahakary
Zone Vohibola
Zone Tsaratanimbary
Ambodifarihy
Ambongalava
Ambatomainty
Ampasika
Antanimena
Ambatomanga
Mahakary
Morarano
Ambaiboa
Antoby
CANAL PL
SAHABE

I. Le projet de réhabilitation

1. Justification du projet

Bien que la riziculture soit la principale activité économique de Madagascar, la demande intérieure ne peut être actuellement satisfaite qu'en faisant appel à des importations qui pèsent lourdement sur l'équilibre des échanges. Face à ce problème, la stratégie retenue consiste à porter l'effort d'investissement sur les périmètres existants dont il est possible d'accroître la production à court terme et à peu de frais. La région du Lac Alaotra est la première région rizicole du pays avec une production commercialisée qui représente le tiers du total produit à Madagascar.

Dans la région, le PC-23 correspond à environ 13 % de la superficie des rizières et constitue un point d'application important de la stratégie de réhabilitation.

2. Les alternatives techniques envisagées

L'objectif des travaux de réhabilitation proposés est de permettre la mise en œuvre de procédures efficaces de gestion de l'eau, condition indispensable à l'intensification de la production.

Une étude de simulation a permis de déterminer les superficies dont l'irrigation pourrait être assurée de façon satisfaisante avec une efficience de la distribution de 0,68 entre prises en rivière et l'entrée des parcelles. Il ressort que les apports naturels des rivières sont suffisants pour permettre l'intensification de la riziculture sur la plus grande partie du périmètre dont la superficie nette irrigable est de 9 215 ha, y compris le Centre Semencier d'Anosiboribory.

Les travaux proposés satisferont les besoins suivants :

- garantir la dérivation des débits disponibles en rivières ;

- protéger le périmètre contre les risques d'inondation ;

- réduire les pertes par drainage excessif des rivières ;

- permettre un contrôle de la répartition des débits alloués ;

- assurer une répartition adéquate des débits disponibles entre les secteurs Haut et Bas-services ;

- permettre la maîtrise d'eau à la parcelle.

Les composantes du projet sont identifiées comme suit :

1. amélioration des prises en rivière ;

2. protection du périmètre ;

3. rénovation des réseaux ;

4. stations de pompage entre Bas et Haut-services ;

5. aménagements terminaux.

Plusieurs alternatives ont été identifiées pour la programmation des travaux correspondant aux différentes composantes du projet (Centre Semencier d'Anosiboribory non compris).

Première alternative : (composantes 1 à 3) permettant la culture intensive de 4 295 ha

Deuxième alternative : (composantes 1 à 4) permettant la culture intensive de 4 790 ha

Troisième alternative : (composantes 1, 2, 3 et 5) permettant la culture intensive de 7 130 ha

Quatrième alternative : (composantes 1 à 5) permettant la culture intensive de 8 120 ha

3. La nécessaire participation des agriculteurs

L'adhésion des agriculteurs aux objectifs du projet est considérée comme une condition indispensable à la réussite de la réhabilitation ; leur participation à l'exécution des travaux d'aménagements terminaux est également nécessaire.

Une action en cours menée par une équipe d'agro-sociologues du FOFIFA et de la SOMALAC s'est centrée sur cette question.

4. L'étude sociologique et sa méthode d'approche

Elle a procédé à :

- l'identification des problèmes et attentes des agriculteurs ;

- la détermination des "créneaux d'entrée" susceptibles de permettre leur participation effective.

Pour parvenir à cet objectif, la méthode d'approche retenue comprend trois phases :

1ère phase :

- reconnaissance du périmètre et établissement d'un zonage en fonction des caractéristiques physiques, sociales, etc...

- identification et localisation des "groupes de décision" au sein de la population locale.

2ème phase :

- enquête-concertation auprès des "groupes de décision" ;

- enquête de quelques types d'exploitations/zone ;

- concertation avec la SOMALAC, les Collectivités décentralisées, la BTM (Banque pour le Crédit Agricole)...

3ème phase :

La RESTITUTION aux agriculteurs concernés devrait permettre :

- de déterminer et d'évaluer le degré de motivation et de responsabilisation collective des attributaires face aux exigences du Projet de réhabilitation ;

- de recadrer le contenu des actions à mener, de réajuster les aspects techniques du projet compte tenu des aspirations et des observations des agriculteurs.

II. Perception du périmètre actuel par les paysans

1. Dimension de cette perception

On constate généralement trois réactions bien définies dans le cadrage de la dimension de la perception paysanne.

a) Une limitation de la vision paysanne

La notion de zone ou de périmètre échappe aux agriculteurs ; elle est occultée par les particularités de leur lot ou parcelle. La grande diversité des situations physiques, socio-économiques des lots et des attributaires accentue cette perception sectorielle.

Il s'en suit une divergence certaine entre les vues de la SOMALAC et celles de ses attributaires, qui s'explique par une perception de la réalité à deux échelles, dans deux visées différentes ("micro" pour les agriculteurs, "macro" pour la SOMALAC).

b) Une focalisation sur le problème de l'eau

D'une façon générale, il y a focalisation des paysans sur les questions relatives à l'accès à l'eau, qui rejette dans l'ombre d'autres aspects. Cependant, le PC-23 présente trois zones distinctes :

La zone à "bolle" maîtrise d'eau : elle se situe au nord du PC-23 (zone Amparamanina). L'eau y existe en permanence, mais elle est souvent insuffisante en période de piétinage et de repiquage. Conjoncturellement, elle peut souffrir d'un excès d'eau en raison des pluies (époque des "cyclones"). C'est le domaine du repiquage, du faire-valoir direct. C'est aussi le terrain propice à l'intensification rizicole du fait de surcroît de l'importance des OP (Organisations Paysannales) instituées conjointement par la SOMALAC et les groupements d'agriculteurs d'une maille hydraulique.

La zone semi-pluviale : elle relève en grande partie des zones de Mahakary, Vohibola et surtout de Tsaratanimbary. Elle est groupée autour de "points hauts" imputables souvent à un défaut de planage lors de l'aménagement originel. Cette zone semi-pluviale s'étend sur près des 2/3 de la superficie du PC-23. Elle est le domaine du semi-direct, de la riziculture semi-extensive, de l'encadrement diffus de la SOMALAC.

La zone marécageuse : la frange occidentale du PC-23 est marécageuse en raison de sa basse altitude et d'un excès d'eau. Impropre à la riziculture, ce secteur est pratiquement délaissé. Il s'agit de toute la partie orientale des mailles des zones Mahakary et Vohibola.

Il ressort toutefois des dires des agriculteurs que l'eau est suffisante pour irriguer le périmètre, mais que c'est sa gestion qui est défectueuse.

c) La réaction des agriculteurs face aux OP

Malgré le volontariat qui préside à l'installation des OP, on ne saurait minimiser l'aval technique de la SOMALAC dans leur mise en place. Ceci s'explique par le fait que les paysans se trouvent dans un milieu "artificiel" différent de celui dont ils sont originaires et qu'il est trop tôt pour qu'ils puissent s'organiser, seuls, de façon durable.

En résumé, on peut schématiser dans les termes suivants les réactions des agriculteurs face à l'installation progressive des OP :

- adhésion généralisée des agriculteurs mais effet pervers induit par une discrimination entre les exploitants, les secteurs ou zones ;

- attentisme et observation de la situation actuelle pour les agriculteurs en milieu pluvial ;

- méfiance, voire refus de s'allier pour une minorité disposant d'un pouvoir de décision socio-économique dans la région. La création des OP pourrait en effet contribuer à lever la tutelle que la classe privilégiée exerce à l'endroit des agriculteurs.

2. Hiérarchisation des contraintes à l'intensification des systèmes de production paysans

a) Les contraintes à caractère technico-économique

Elles peuvent être regroupées en trois grands points :

- l'irrigation

- l'élevage et la divagation du bétail

- l'intensification et ses exigences

Ce dernier point inclut parfois certains aspects directement liés aux conditions d'irrigation.

- En résumé, le problème de la zone dite à "bonne" maîtrise d'eau est celui d'une mauvaise gestion de l'eau (répartition/distribution) avant d'être celui de l'insuffisance dûe au manque d'entretien (piraterie de l'eau, manipulation clandestine des ouvrages mobiles comme les vannes, ...). Viennent ensuite les différents relatifs à la responsabilité de cet entretien.

- L'insuffisance ou "l'inexistence" de l'eau dans la zone semi-pluviale relève, selon les dires des paysans :

. de l'inadéquation du système d'irrigation (système avec commande à l'aval)

. du trop grand espacement des biefs

. du défaut de nivellement-planage du premier aménagement

. de "l'affaissement naturel" des sols (action des brûlis ?)

- La création du "Comité de Gestion de l'eau" (comité tripartite composé des délégués des mailles, de la SOMALAC et des collectivités administratives) au PC-23 n'a pas résolu le problème. Ce comité s'est englué dans des dysfonctionnements qui se traduisent par :

. l'incompréhension manifeste des agriculteurs à son égard

. la difficulté de ses membres à se faire écouter et respecter par l'ensemble des agriculteurs.

- L'élevage bovin joue un rôle très important pour les agriculteurs au Lac Alaotra (source de travail, revenus complémentaires, forme d'épargne préférée, etc...). Malgré sa dépendance et sa complémentarité avec les activités agricoles, l'élevage n'est pas sans poser de problèmes :

. la mobilisation d'une main d'œuvre pour le gardiennage

. les dégâts occasionnés par les animaux sur les canaux, les ponts et autres ouvrages et sur les rizières elles-mêmes (plants de riz).

Mais ce qui ressort, c'est surtout le problème de la **DIVAGATION** des animaux, qui ne peut être totalement résolu avec les mesures prises actuellement. Sous un certain angle, celles-ci paraissent même génératrices de frictions entre techniciens et agriculteurs et de conflits sociaux entre attributaires.

b) L'environnement socio-économique : contraintes et atouts

Essentiellement orienté par et pour la riziculture, le dynamisme agricole du PC-23 est sujet aux aléas de cette monoculture puisqu'elle ne dispose pas d'activités secondaires capables de limiter les risques.

L'importance du faire-valoir indirect est plus grande dans les zones de semi-pluvialité des rizières ; elle est accentuée par la non-résidence de l'attributaire dans la zone. Il est donc difficile de prétendre à l'efficacité de l'environnement technique en semi-pluvial et de recourir à une forme de cohésion sociale ou d'organisation paysanne comme dans la zone d'Amparamanina avec les OP.

L'acquisition des bœufs de trait est une des finalités essentielle de l'activité économique malgré la restriction des pâturages et la recrudescence des vols de bœufs. Un consensus devrait être dégagé entre la SOMALAC et les agriculteurs-éleveurs pour débloquer la situation relative à la divagation du bétail dans le périmètre.

Le problème foncier et ses implications forment toujours une toile de fond peu compatible avec les exigences du renouveau de la SOMALAC. La pluralité des statuts des exploitants et des attributaires du PC-23, l'instauration d'un capitalisme agraire de type spéculatif, les vicissitudes des relations SOMALAC-paysans, etc..., ont complexifié la situation.

III. Les attentes des agriculteurs vis-à-vis du projet

1. Détermination des objectifs paysans en regard de la trajectoire d'évolution induite (en terme d'évolution indicative globale des exploitations)

Etapes	Souhaits et objectif visé	Moyens d'action en cours
Phase 0	Introduction, règlementation, suffisance d'eau pour parvenir au décollage économique (dépasser le cap de 2 t/an : cas des zones semi-pluviales)	Pratique du "hesika" sur drains pour irriguer la parcelle (barrage du drain et détournement de l'eau vers la rizière) Adoption du semi-direct Tendance vers le FVI pour amortir les charges de production et diminuer les risques de pertes Pratique de cultures sèches de substitution et de la pluri-activité (élevage, pêche, salariat agricole, ...)
Phase 1	Permanence, régularisation abondance de l'eau Augmentation de la production rizicole	Insertion au sein des OP Prédominance du FVD
Phase 2	Intensification rizicole Dégagement d'un surplus commercialisable Acquisition des bœufs de trait et augmentation du cheptel d'élevage	Pratique progressive des thèmes d'intensification Concentration de l'activité sur la monoculture spéculative du riz Prédominance de la prise en métayage pour accroître la SAU contrôlée visant l'augmentation de la production par extension tout d'abord et par intensification après
Phase 3	Renforcement et accroissement du potentiel agricole S'imposer progressivement comme "leadership" socio-économique de la communauté agricole	Achat des rizières et défrichage du "zetra" (marais à rizières) déploiement des activités para et hors agricoles Pratique du crédit usuraire à double finalité - pour "dépanner" les futurs obligés - pour rentabilisation financière ensuite Exercice de dépenses somptuaires de prestige et adoption progressive de ré-investissement monétaire dans la production agricole

N.B. : La plase 0 ne concerne que la zone semi-pluviale.

2. Priorisation des actions à entreprendre

Les grandes priorités suivantes découlent des desiderata des agriculteurs et groupes interrogés (toutes zones confondues) :

1. Prise en charge de l'entretien des canaux secondaires et tertiaires par la SOMALAC. Les agriculteurs acceptent d'assurer l'entretien des quaternaires et non celui des tertiaires... à la demande de la SOMALAC ;

Rehaussement des canaux d'irrigation en zone semi-pluviale ;

2. Préservation de la disponibilité en eau dans la zone pour permettre une irrigation prononcée et continue de 7 jours / maille pour le bloc des travaux suivants (hersage, piétinage, repiquage). Le tour d'eau devrait s'établir suivant la demande et le consensus des agriculteurs ;

Planage des mailles à "points hauts" dans la zone semi-pluviale ;

3. Réparation ou remplacement des ouvrages abîmés ou vétustes et installation des stations de pompage sur drain pour suppléer à l'insuffisance de l'eau en zone semi-pluviale ;

4. Création des pistes de desserte et des points d'abreuvement pour pallier aux divagations du bétail ;

Paiement de la redevance SOMALAC au prorata de la production obtenue par campagne, parfois refus de paiement (présence d'une "solidarité à rebours" selon G. BELLONCLE) pour certains secteurs comme Mahakary, compte tenu de la faiblesse de la production et d'autres causes ;

5. Octroi du crédit agricole BTM pour achat de matériel, intrants agricoles, surtout nécessité du déblocage au moment opportun (avant le démarrage des travaux du sol et avant le repiquage) ;

Prélèvement de la future taxe de litrage post-réhabilitation qui devrait être étudié en concertation avec les agriculteurs pour éviter toute forme d'inéquité.

Outre ces cinq grands points, relevons la présence de deux desiderata communs :

- Elévation du prix du paddy à 120 Fmg/kg (au lieu de 100 Fmg). Respect du classement de qualité du paddy pendant la collecte. A ce sujet, l'année 86 a vu une hausse vertigineuse du prix imputable à la conjoncture économique nationale : de 100 Fmg, le prix du kilo de paddy a grimpé à 250 Fmg le kilo en une année.

- Procéder au remembrement et lotissement des mailles (n° 27 et 9), anciennement en régie SOMALAC pour les localités avoisinantes.

La primauté de la question de l'eau est bien mise en évidence dans la détermination des actions à entreprendre dans les deux unités culturales (entretien des canaux, planage des "points hauts", gestion de l'eau, ...). La suite des souhaits des agriculteurs relève essentiellement des paramètres d'intensification et des incitations à la production (zone à bonne maîtrise d'eau). L'unité culturale semi-pluviale insiste sur la nécessité de diminuer les disparités et de tenir compte de la situation dans la tarification des "redevances" et des taxes après la réhabilitation pour éviter toute forme d'inéquité.

IV. De la contribution des agriculteurs au projet de réhabilitation

1. Point de vue des agriculteurs sur certains aspects techniques du projet

L'EAU demeure et reste au centre des préoccupations paysannales quand on parle de projet de réhabilitation du PC-23. Il apparait donc normal que les propositions ou les avis des paysans soient nombreux sur ce chapitre. Ils peuvent être condensés dans deux idées-forces :

- la préservation de l'assurance en irrigation pour l'actuelle zone à "bonne" maîtrise d'eau ;

- l'apport d'eau pour la partie actuellement exploitée en culture pluviale ;

a) La disponibilité globale en eau

L'idée généralement admise par les paysans au sein du périmètre est que l'eau est en quantité suffisante pour irriguer toutes les mailles, mais que c'est le réseau et la gestion qui sont déficients. Une campagne d'information-explication serait donc à faire à ce sujet car un doute plane encore. En outre, leurs points de vue sur les autres aspects techniques sont fortement conditionnés par la clarification de ce point.

Aussi, les paysans seraient partisans de relativement peu d'eau pour tout le monde plutôt que de beaucoup pour une minorité.

Ces travaux de réhabilitation concerneraient essentiellement :

- le planage de certaines mailles à "points hauts" ;

- la modification des tracés des canaux secondaires et tertiaires pour éviter l'excès d'infiltration d'eau vers les drains qui sont trop à proximité des canaux secondaires ;

- l'amélioration du système de distribution d'eau sur le canal principal et la répartition des ouvrages de distribution secondaire.

b) L'entretien du réseau

Cet aspect est reconnu par tous les paysans comme d'un intérêt vital pour la pérennisation de la maîtrise de l'eau. Le point fondamental concerne la répartition des tâches et des responsabilités quant aux différents secteurs du réseau.

S'il est clair que l'entretien des quaternaires incombe aux exploitants, il faudrait clarifier la responsabilité de l'entretien des tertiaires. Si les paysans doivent y intervenir, comment et selon quelles modalités ?

c) De la divagation des animaux

Concernant cette contrainte, les paysans ne semblent pas en mesure de proposer de solution concrète. Ils s'en remettent (disent-ils) à la SOMALAC pour la recherche de solutions mais se déclarent par contre prêts à discuter avec elle pour la fiabilité et l'applicabilité de ces solutions.

d) De la redevance et de la participation aux frais de réhabilitation

Depuis toujours, le recouvrement des redevances au PC-23 a posé problème. Volontairement ou non, il est associé aux mauvaises conditions de production, parti-

culièrement d'irrigation. D'une manière générale, si les paysans acceptent le principe de leur contribution aux frais de réhabilitation, ils posent comme condition sine qua non le constat de la réalisation effective de cette réhabilitation au niveau pratique et concret de leur maille de parcelle.

Seule la partie ayant bénéficié de l'amélioration devra contribuer aux frais. Concernant l'aspect participation, les déclarations des paysans laissent voir une certaine préférence pour la contribution en nature avec partage clair des responsabilités entre les trois intervenants (agriculteurs, SOMALAC et collectivités) prévus à cet effet.

2. Estimation du degré de motivation et de responsabilisation des agriculteurs

Il est fonction de nombreux paramètres.

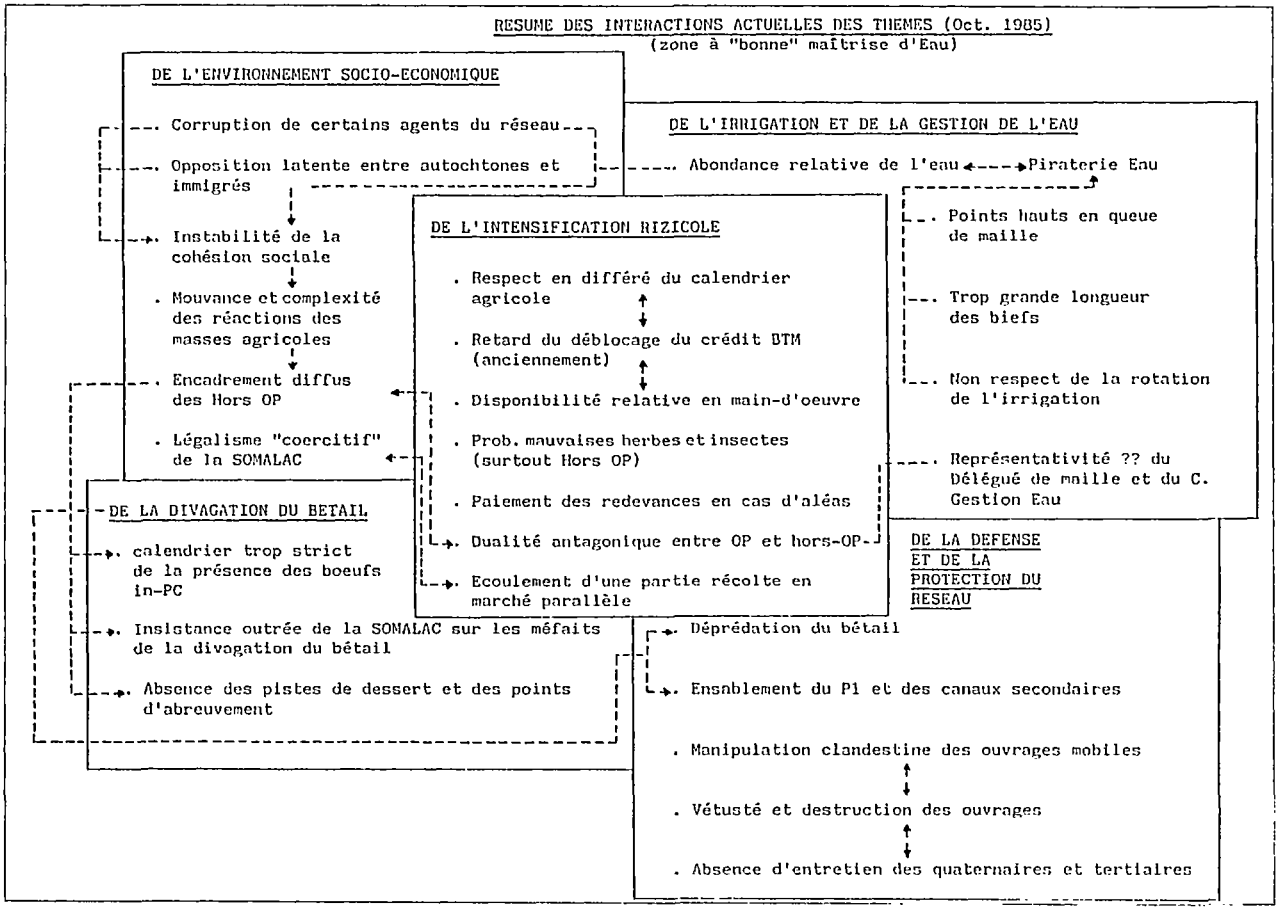
- **l'amélioration en matière d'irrigation** détermine en grande partie le degré de motivation et de participation des agriculteurs. Il est donc nécessaire de cerner les limites de cette amélioration. La réhabilitation devrait déboucher sur une amélioration de la maîtrise de l'eau dans l'actuelle zone favorisée et dans une partie de la zone semi-pluviale. Sans donner totalement satisfaction, cette solution semble devoir être acceptée. Elle engendrera certainement une "frustration" chez les agriculteurs non touchés par l'amélioration, mais elle a l'avantage de permettre l'émergence de nouveaux "satisfaits" dont le nombre s'ajoutera à celui des anciens pour constituer le corps des paysans "intensifs".

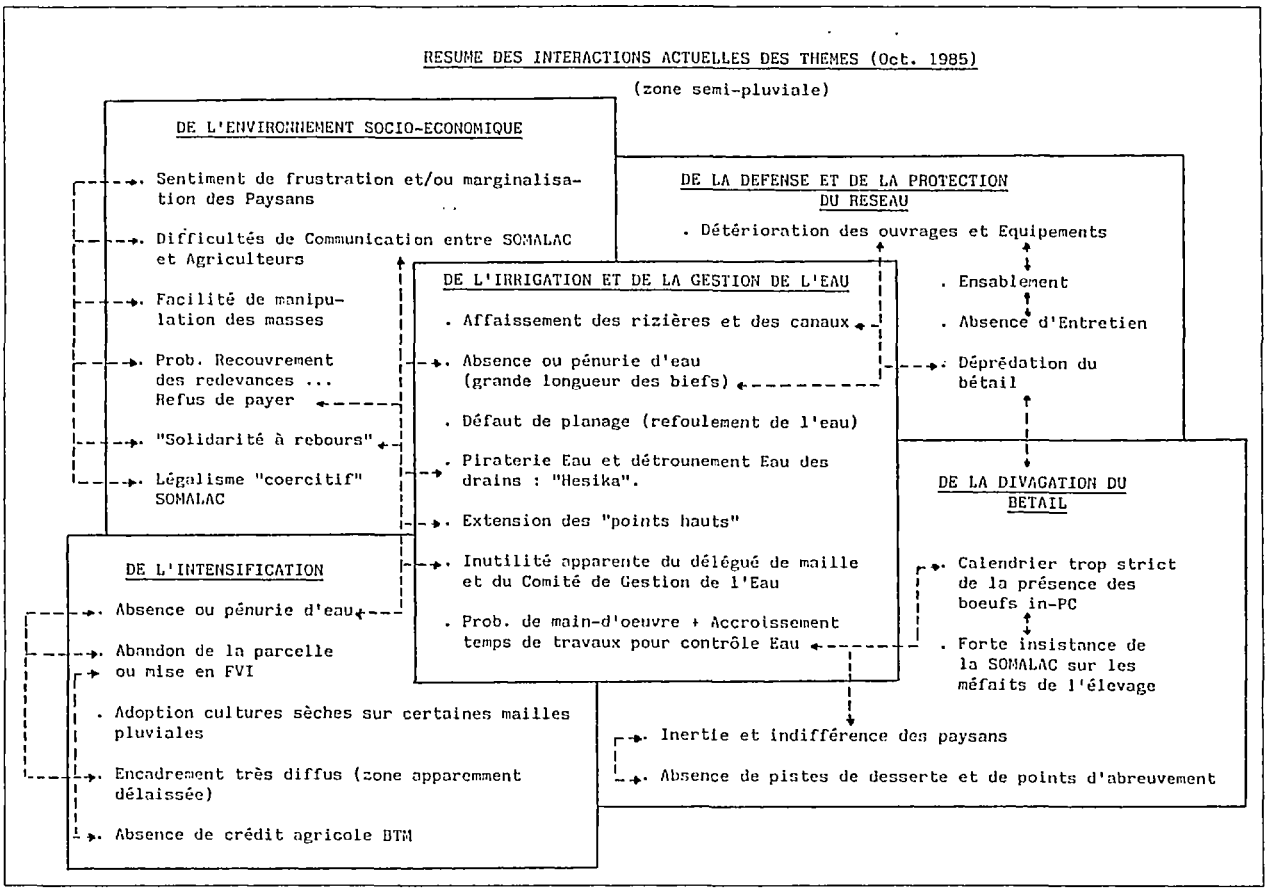
- **la nécessité d'une information-formation** des agriculteurs qui devrait accentuer cette motivation-responsabilisation et améliorer la maîtrise et la compréhension de ce qu'on leur demande de faire ou des technologies qu'on leur propose. Exemples :

. le mécanisme du système technique d'irrigation retenu avec ses caractéristiques et ses exigences et ce depuis le barrage jusqu'au niveau de la parcelle ;

. l'entretien du réseau, le rôle et la responsabilité du Comité de Gestion de l'eau, ...

- **le renforcement de la cohésion sociale** permettrait une plus grande motivation-responsabilisation de l'agriculteur. A cet égard, les OP devraient essaimer pour éviter un développement séparé entre les deux types d'unité culturale. La création d'OP en zone non-intensifiable devrait être étudiée à partir des thèmes spécifiques qui justifieraient le regroupement des producteurs avant la relance de l'intensification. Dans cette optique, un rétablissement des relations de con-





fiance mutuelle entre la SOMALAC et ses attributaires par une résolution concertée des problèmes communs devrait promouvoir une dynamique nouvelle.

3. Du choix de l'alternative à retenir

En regard de la situation actuelle décrite par les tableaux précédents, des aspirations paysannes, des possibilités financières du projet, des possibilités techniques de l'étude de faisabilité, des confrontations entre différents partenaires et intervenants, **l'option 3ème alternative technique a été retenue** avec les composantes 1, 2, 3 et 5 permettant la culture intensive de 7 130 ha.

Le projet aura donc permis, à travers l'étude sociologique, de prendre en compte les aspirations des agriculteurs visant l'extension des surfaces intensifiables. Si auparavant la zone dite de bonne maîtrise d'eau ne relevait que 25 % de la surface irrigable du PC-23, le projet de réhabilitation permettrait de récupérer 77,3 % de ce total. Le projet n'implique aucune introduction de cultures nouvelles mais seulement la généralisation des systèmes culturaux déjà présents dans les zones où la maîtrise de l'eau est assurée. Il est estimé que les exploitants sont prêts à mettre en œuvre des méthodes de culture intensive dans les rizières où la sécurité de l'alimentation en eau est assurée au moins deux années sur trois, ce qui pourra être réalisé, après réhabilitation des infrastructures et amélioration des aménagements terminaux, sur la plus grande partie de la superficie irrigable.

La politique retenue en accord avec la SOMALAC et les exploitants est de traiter de façon équitable l'ensemble du périmètre tout en préservant les avantages acquis par les paysans bénéficiant déjà de la maîtrise d'eau. Cette orientation des systèmes de production devrait déboucher sur un rendement moyen escompté en culture intensive de 3,45 t de paddy/ha.

Il est supposé rester environ 1,9 t/ha dans les rizières qui ne pourront être cultivées que de façon extensive. Cette prévision très prudente ne tient pas compte des progrès de productivité qui pourront résulter des programmes de recherche et développement en cours.

Les problèmes qui restent en suspens relèvent surtout de deux points :

- **la perception des redevances.** La reprise en charge par les usagers des charges annuelles d'exploitation et d'entretien du périmètre d'irrigation est considérée comme indispensable pour assurer la pérennité des infrastructures et leur bonne utilisation. Les modalités de mise en place d'un système de redevances dont le poids est important doivent être l'objet de discussions approfondies entre les agriculteurs et la SOMALAC.

- **la situation foncière.** Le fait que les agriculteurs exploitant des parcelles voisines résident fréquemment dans des villages différents et à distance excessive de leurs rizières est considéré comme un facteur défavorable. La correction de cette situation est jugée hautement souhaitable mais présente des difficultés qui ne doivent pas être sous-estimées ; elle nécessite une préparation importante et la participation de la population dans l'élaboration des plans de réallocation des terres.

Ces problèmes devront faire l'objet d'une attention particulière dans la suite des travaux entrepris par la SOMALAC.

Autour du riz, le difficile face-à-face des paysans et de la SOMALAC dans la cuvette du lac Alaotra (Hautes Terres centrales de Madagascar)

Ch. BLANC-PAMARD

EHESS-CNRS

RESUME

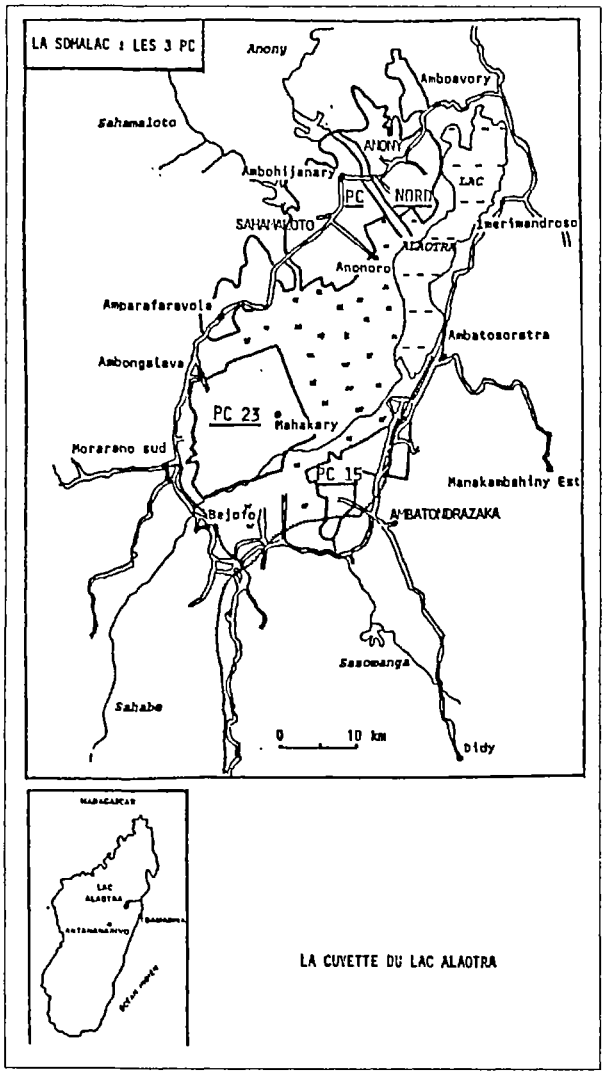
Créée en 1961, la Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra (SOMALAC) a été chargée de développer une riziculture intensive irriguée dans la cuvette du lac Alaotra. Elle a procédé à l'aménagement hydro-agricole et à la restructuration foncière sur les trois périmètres de culture de son intervention, soit 30 000 hectares et 7 400 attributaires. La situation actuelle, plus de 20 ans après la mise en place de l'opération, montre une stagnation de la production, la non-réalisation des objectifs, l'émergence de nombreux points critiques et une focalisation sur certains éléments comme l'eau ou la terre dont les solutions ne sont pas du seul ressort de la SOMALAC. Ceci se traduit à tous les niveaux par un difficile face-à-face entre les paysans et la SOMALAC. Celle-ci ne prend en compte qu'un seul système de production dominé par l'activité rizicole où "tout est organisé autour et en fonction de celle-ci" et préconise des techniques intensives à l'échelle de la parcelle. On a, du côté des paysans, une diversité des systèmes de production et des stratégies variées à l'échelle des exploitations. L'opération bâtie sur l'intensification et sur l'égalitarisme sur un espace agraire a abouti à une extensification inégalitaire débordant le cadre spatial de l'aménagement.

La situation paraissant sans issue, la SOMALAC est en pleine réorganisation depuis 1982. On peut espérer que les réorientations récentes tendront à corriger l'effort trop spécialisé des années passées.

La SOMALAC - Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra - est intervenue en 1961 dans une région qui constitue une entité géographique, la cuvette de l'Alaotra à forte potentialité rizicole. Sur les Hautes Terres centrales de Madagascar, à l'est, entre le 17ème et le 18ème degré de longitude ouest, la région du lac Alaotra est une vaste dépression située à environ 160 km au nord-est d'Antananarivo. Elle forme un espace sub-horizontal de 1 900 km^2 encadré à l'est et à l'ouest par des reliefs qui sont fortement disséqués par l'érosion et dont certains culminent à 1 500 m. La partie basse de la cuvette, vers 760 m d'altitude, est occupée par un lac d'une superficie de 200 km^2 ; ce lac est ceinturé par un marais caractérisé par une végétation dense de Cypéracées (1).

L'opération a pris en compte un espace homogène dans le sens d'une vaste cuvette où il est possible de produire plus de riz grâce à l'irrigation. L'unité de cette région tient à trois caractères : son immensité, son hydromorphie, sa potentialité rizicole. Or la diversité est forte non seulement propre à la région mais aussi accentuée par la mise en valeur. La plaine offre de grandes possibilités mais n'est naturellement qu'un marais soumis aux oscillations saisonnières du plan d'eau qui reste impropre à la culture sans aménagements coûteux... La riziculture traditionnelle restait limitée aux bas-fonds des têtes de vallon, les techniques ne permettant pas de réaliser les travaux nécessaires, d'autant plus que la faible densité de la population locale n'entrainait pas la recherche de nouvelles terres. Le climat est de type tropical semi-humide et chaud. Les précipi-

(1) L'essentiel des éléments d'analyse et les conclusions présentées ici sont le résultat d'une mission d'évalation en 1983, réalisée pour le compte du Service des Evaluations du Ministère des Relations Extérieures - Coopération et Développement. Cette mission a été effectuée par Ch. BLANC-PAMARD, P. FONTANEL, G. LAUCOIN et Cl. RAYMOND, sous la direction de J.M. FUNEL (MRE, Service des Evaluations). Elle a donné lieu à la rédaction d'un rapport, cité en bibliographie.



tations annuelles sont de l'ordre de 1 200 mm. On distingue une saison sèche bien marquée d'avril à octobre et une saison humide de novembre à mars. A Ambohitsilaozana, la pluviométrie moyenne est de 1 099 mm. L'irrégularité interannuelle est très forte, avec une variation sur 35 années (1944-1978) de 750 mm à 1 841 mm. De plus, la moyenne du nombre des jours de pluies est de 60 jours, mais elle peut varier de 50 à 95 suivant les années. Cette irrégularité s'accorde mal avec des pratiques impératives et avec un calendrier d'intensification basé sur des données moyennes.

La région est peuplée par les Sihanaka - d'où son ancien nom d'Antsihanaka (*sia* = errer et *hanaka* = marécages) - qui occupaient initialement la bordure orientale. Cette région a été une zone d'immigration dès le début du XIXème siècle, surtout dans le sud et à l'ouest où la population reste beaucoup plus hétérogène qu'à l'est. Les autres étapes importantes furent la mise en place de l'administration française, la suppression de l'esclavage et la pacification du pays. La population de la cuvette, évaluée à 30 000 habitants en 1900, passa à 60 000 en 1949, 90 000 en 1957 et 109 000 en 1960. En 1983, les deux fivondronana, à l'est celui d'Ambatondrazaka, à l'ouest celui d'Amparafaravola ont une population respectivement de 142 013 habitants et de 59 271 habitants soit un total de 201 294 habitants.

La rive orientale et sud-est a bénéficié d'une infrastructure : réseau routier, station agricole, voie ferrée tandis que, sur la rive occidentale et sud-ouest, ont été effectués de grands travaux hydrauliques. La partie occidentale qui offrait de grands espaces cultivables a été l'objet d'une colonisation rurale : des concessions ou périmètres de colonisation furent attribués, en majorité à des colons européens, dès 1920, sous certaines conditions de mise en valeur. La population reste aujourd'hui très inégalement répartie entre Sihanaka et immigrés qui se partagent très inégalement aussi les 60 000 hectares de rizières, plus de 60 000 hectares étant encore à potentialité rizicole sur la rive ouest. Différentes populations avec des techniques diverses d'exploitation du milieu se sont cotoyées très tôt. La groupe Sihanaka, selon les recensements, constitue un peu moins des 2/3 de la population de l'Alaotra augmenté par la venue des migrants, dès 1930, Betsimisaraka de la région forestière de l'est, Merina et Betsileo des Hauts Plateaux, Bezanozano des plateaux autour de Moramanga, et quelques Antandroy et Antaimoro du sud.

Le riz est la principale activité des paysans du lac sous l'égide de la SOMALAC mais aussi de la CIRVA (Circonscription Régionale de la Vulgarisation Agricole) sous la tutelle du MPARA (Ministère de la production Agricole et de la Réforme Agraire). La SOMALAC a la charge des périmètres aménagés, c'est-à-dire les rizières in-maille d'environ 28 000 à 30 000 ha répartis entre les trois périmètres. Mais la SOMALAC n'est pas le seul interlocuteur des paysans : d'autres services interviennent et jouent un rôle auprès d'eux. Ce sont, outre la CIRVA, le Génie Rural, les Travaux Publics et la BTM (Banque pour le développement Agricole). La CIRVA s'occupe de 30 000 à 35 000 ha de rizières qui représentent les rizières hors-maille. Au total, 60 à 65 000 ha sont cultivés en riz dans la cuvette du lac Alaotra, répartis à l'intérieur comme à l'extérieur des mailles SOMALAC.

Excepté quelques réalisations partielles, la mise en valeur rizicole de la cuvette ne démarre qu'après la seconde guerre mondiale. De grands travaux de drainage du marais furent entrepris par le Génie Rural intéressant essentiellement le nord-ouest et le sud du lac. La création de réseaux rationnels de protection contre l'inondation, de drainage et d'irrigation était destinée à permettre l'implantation de rizières en combinant un accroissement des superficies rizicoles et des rendements. En ce qui concerne cette politique rizicole, la mise en place de la SOMALAC, au début des années 60, joue un rôle décisif. La SOMALAC est créée pour clarifier une situation et poursuivre un aménagement en cours : elle a pris en main les aménagements, essentiellement hydro-agricoles effectués par le Génie Rural, ayant pour

but la maîtrise de l'eau sur des périmètres délimités. Ces périmètres de culture sont au nombre de trois - PC nord, PC 23, PC 15 - et couvrent 30 000 ha environ ; leur aménagement a été fini en 1974. Une telle opération de développement visant à l'amélioration des résultats de l'économie paysanne a pour objectif une spéculation privilégiée : le riz, une monoculture à la fois vivrière, commerciale et d'exportation.

Les objectifs de la SOMALAC ont été définis en plusieurs étapes :

• lors de sa création en 1961

• par le premier plan quinquennal malgache en 1964 qui fixe le programme des sociétés d'aménagement "leur but essentiel est de réaliser sur de grands périmètres une politique de production à haut rendement répondant à des impératifs économiques d'ordre national"

• à la suite de la réorientation actuelle de la "nouvelle SOMALAC" depuis juillet 1982, date de la création de l'entreprise socialiste "Société Malagasy d'Aménagement du Lac Alaotra". Ce changement s'inscrit dans le cadre du Plan de Développement Agricole de Madagascar qui vise à la fois à diminuer les importations de riz par une augmentation rapide de la production nationale et à améliorer progressivement le revenu du paysan. Depuis 1982 le gouvernement malgache a engagé des actions de réhabilitation des grands et des petits périmètres soit au total 270 000 ha (la SOMALAC en représente 9 %). Pour la SOMALAC, l'enjeu est une production supplémentaire de paddy qui doit permettre une collecte s'élevant à 85 000 tonnes en 1987 (34 000 tonnes en 1982).

La SOMALAC est un enjeu important dans la bataille du riz engagée par l'Etat ; celle-ci vise à assurer l'autosuffisance alimentaire qui reste une priorité nationale. Le solde céréalier est déficitaire depuis les années 1970 surtout, et la facture du riz est de plus en plus lourde avec, en 1982, l'importation de plus de 300 000 tonnes. Dans les projets du gouvernement, la SOMALAC est le "grenier à riz" qui doit, avec des rendements de 4 à 5 t/ha, assurer la production de riz pour toute l'île et économiser les devises de l'Etat. En 1982, avec 64 353 tonnes, la SOMALAC a représenté 3,2 % de la production nationale de paddy. Le rendement moyen était de 2,6 t/ha alors que celui de Madagascar est de 1,9 t/ha (2).

Chargée de développer une riziculture intensive irriguée, la SOMALAC a procédé à cet effet à l'aménagement hydro-agricole permettant une telle activité et a effectué un réaménagement foncier visant au remembrement et au lotissement des exploitations. Un aménagement hydro-agricole, une restructuration foncière, une intensification rizicole sont les trois missions interdépendantes de la SOMALAC. On peut lire "le système de production pratiqué dans la SOMALAC est dominé par l'activité rizicole, tout est organisé autour et en fonction de celle-ci".

Le terrain aménagé a été divisé en lots de 4 à 5 ha et remis à l'exploitant. La surface de l'exploitation type fut déterminée pour permettre à l'exploitation installée sur le lot type d'atteindre le revenu cible en riz irrigué intensif et ceci en culture attelée. La distribution de ces lots se faisait selon une forme de location-vente. La SOMALAC fut donc également chargée de la perception des "redevances" qui représentaient la participation des paysans attributaires au coût des services qu'elle leur rendait et au remboursement des investissements engagés pour la création de leurs exploitations.

La SOMALAC était responsable en 1975 de 27 085 ha pour environ 7 000 familles et en 1982 de 29 904 ha pour 7 400 familles environ. La réalisation d'une telle distribution des lots a posé de nombreux problèmes. La SOMALAC a eu affaire à deux catégories d'exploitants :

• les exploitants déjà propriétaires dans la région ont été, et restent, les plus difficiles à satisfaire. Il a fallu les réinstaller en tenant compte de leurs anciennes exploitations.

• les nouveaux venus que la société a installés dans la région. Le terme attributaire est d'un usage généralisé pour tous les exploitants SOMALAC. En fait, il s'applique à ceux auxquels la SOMALAC a réellement attribué une terre dans le cas d'une colonisation rurale. Pour les remembrés - appelés à tort attributaires - la SOMALAC a réalisé un programme de redistribution des terres déjà appropriées. La généralisation du terme attributaire suggère une relation de dépendance des installés comme des réinstallés vis-à-vis de la SOMALAC. Il faut ajouter que la SOMALAC a, les premières années, procédé au lotissement de terres qui provenaient soit du patrimoine national, soit des concessions rachetées à d'anciens colons (3). Quand il n'y eut plus de terres libres à répartir entre les attributaires, la société a procédé au remembrement visant à une meilleure répartition des terres. Dans son principe, cette opération vise à démanteler et réduire les grandes propriétés et à promouvoir en grand nombre des exploi-

(2) Sur la base des estimations officielles de 1985, la production malgache de paddy est de 2 196 000 tonnes, les superficies cultivées en riz couvrent 1 170 000 ha, le rendement est de 1,88 t/ha. De 1983 à 1985, la moyenne des importations a été de 134 220 tonnes.

(3) Avant la restructuration agraire entreprise par la SOMALAC, plus de la moitié des cultivateurs locaux étaient des paysans sans terre ou des petits exploitants. La dimension des exploitations variait de 1 à 2 000 ha. Le métayage concernait 60 % de la population et représentait 80 % des superficies. Au PC 23, sur 5 000 ha de terres irriguées en 1962, 84 % appartenaient à de grandes concessions.

tants moyens et diminuant par là même le métayage. Métayage et location sont interdits par le cahier des charges. Après le versement total des annuités, il était prévu d'attribuer un titre de propriété à l'exploitant ayant satisfait aux exigences du contrat et du cahier des charges. Les droits accordés aux attributaires sont des droits de propriété. Le montant des redevances était le même pour les lotis que pour les remembrés. Sur un total de 7 369 attributaires en 1982, on compte 1 500 demandeurs extérieurs.

L'intensification agricole concerne le riz irrigué de saison des pluies. Elle date de 1965 avec l'ORA (Opération Riz Alaotra) dont le projet prévoyait la vulgarisation d'une "méthode rationnelle et intensive de la riziculture" visant à une augmentation des rendements. Les principaux thèmes furent appliqués dès la campagne rizicole 1965/66 selon le même schéma que sur les Hautes Terres centrales, région de tradition rizicole. Cette intensification rizicole repose sur des itinéraires très stricts la maîtrise de l'irrigation en est une des conditions essentielles. Le calendrier cultural normalisé est l'élément clef du "paquet technologique" ; c'est de son application que dépendent les effets bénéfiques des autres thèmes intégrés (4) dans le calendrier à des étapes bien précises. "L'application du programme d'intensification permet un rendement pouvant atteindre 6 à 7 tonnes par hactare". On constate une grande rigidité : une seule formule d'engrais, une seule quantité de semences, une seule variété, un calendrier très strict sur les "bonnes dates" pour chaque travail... Tout est normalisé.

I. LA SOMALAC : BILAN DE L'OPERATION

1. Confrontations avec la réalité

Les données brutes sur la SOMALAC et sur les trois périmètres de culture, traduites en pourcentage par rapport aux objectifs du projet et portées sur les deux tableaux ci-contre, montre un décalage entre les objectifs d'intensification rizicole de l'opération et la réalité. Les résultats sont bien en-deçà des prévisions. On note en outre l'hétérogénéité des trois périmètres dont les caractères hydrauliques, fonciers et humains ainsi que l'histoire sont différents.

La SOMALAC 1981/82 : 28 803 ha cultivés sur 29 904 lotis

Objectifs		Réalités	%
eau		16 127 ha correctement irrigués	56
les thèmes d'intensification	niveau	10 802 repiqués	37,5
	technique	18 001 semés	62,5
	calendrier	7 260 repiqués à temps	
		% par rapport aux surfaces repiquées	67,2
		5 133 semés à temps	
		% par rapport aux surfaces semées	28,5
	désherbage	5 984 ha désherbés	20
		2 202 dont herbicides	36,7
		3 782 manuel	63,3
	semences	variété MK 34	87
		semences améliorées MK 34	5
		semences traitées à l'Aldripoudre	5,2
	engrais	surfaces avec engrais	0,8
restructuration foncière		les exploitations entre 4 et 5 ha représentent 11 300 ha	36,6
redevances		nombre d'attributaires s'étant acquittés de la redevance	7,6
encadrement		1 encadreur pour 650 ha	
rendement		2,1 t/ha	
		% par rapport au rendement objectif	35
contribution à la production nationale de paddy		64 353 tonnes sur 2 000 000 tonnes	3,2

(4) Les 5 thèmes du programme d'intensification sont :
1. Semences sélectionnées et production à haut rendement
2. Jeunes plants bien entretenus et repiqués à temps
3. Maîtrise de l'eau et respect du calendrier
4. Fertilisation, sarclage et récolte à temps
5. Lutte phytosanitaire

Résultats par périmètre en % : un décalage entre les objectifs du projet et la réalité

Année 1981/82	PC 15	PC 23	PC nord
Superficies cultivées (ha)	2 802	11 207	14 794
Superficies loties	-	11 973	15 128
% correctement irrigués	71,3	48,3	58,3
% repiqués	56,7	17,6	48,9
% semés	43,3	82,4	51,1
% repiqués à temps	58,1	77,2	66,5
% semés à temps	1,9	36,1	23,5
% de respect du calendrier	33,8	43,3	44,5
% de désherbés	23,9	13,7	25,5
dont herbicides	0	47,9	38,9
dont manuel	100	52,1	61,1
% de fertilisation	-	0,2	0,8
% des surfaces entre 4 et 6 ha	16	41,1	74
% des superficies par rapport au total SOMALAC	9,8	38,9	51,3
% totalement libérés de redevance	8	3,5	11,2
Rendement moyen t/ha	2,8	1,9	2,3
riz repiqué	3,3	3,1	3,1
riz semé	2,2	1,6	1,6
% de la production SOMALAC	12,5	33,3	54,2

2. Les résultats : productions et rendements

Les chroniques de résultats analysées ont été établies en reprenant les données des rapports annuels de la période 1973/74 à 1982/83, soit dix années. Cette période correspond en gros à celle de l'entrée en croisière de la SOMALAC après que l'essentiel des aménagements et lotissements aient été réalisés en 1974.

La production oscille autour de celle de 1973/74 (base 100) entre +23 % et -26 % (soit 48 600 et 80 000 tonnes) sans faire apparaître de tendances particulières : elle se révèle stabilisée. Plus significatifs des performances agricoles, les rendements ne connaissent pas d'évolution tendancielle nette au cours de la période. Ils semblent faire preuve d'une grande stabilité à travers une amplitude de variations de +4 % à -29 %. Il est à noter que les résultats des années 1980/81 et 1981/82, particulièrement bas, s'expliquent par une sécheresse très forte en 1980/81 qui a eu des répercussions sur la campagne suivante 1981/82. Les rendements sont donc extrêmement plats sur la période ; pas de tendances à l'augmentation, mais une assez forte variabilité interannuelle avec trois mauvais indices dus à des conditions climatiques. En valeur absolue, on notera la faiblesse générale de leur niveau, qui oscille entre 1,9 et 2,8 t/ha.

On peut ajouter que les résultats des années 1983/84 (production : 68 212 t, rendement : 2,2 t/ha) et 1984/85 (production : 78 731 t, rendement : 2,6 t/ha) confirment cette analyse d'une situation stabilisée.

On retiendra de cette analyse globale des résultats physiques :

• un système à faible productivité, sensible aux aléas climatiques et à leurs conséquences hydrauliques. La SOMALAC, dans cette période de post-aménagement, n'a pu entraîner ni des gains de productivité, ni une sécurité de la production, en particulier avec l'assurance d'une maîtrise des approvisionnements en eau en relation avec les phénomènes climatiques,

• une situation qui semble sensiblement stabilisée sur la période observée, les fortes modifications interannuelles ne semblent masquer aucun processus évolutif perceptible ni dans le sens d'une amélioration ni dans celui d'une dégradation généralisée,

• enfin, les gains de production engendrés par la SOMALAC, stabilisés en tendance générale depuis dix ans, sont d'abord le fait des gains de superficies cultivées réalisés au cours des années 1960/74.

SOMALAC

	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1/78/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
Nbre paysans ayant cultivé	5938		6719	6990	7262	7701	7619	7416	7622	7629
Surfaces :										
loties	24532	27085	27497	28562	29774	29873	29899	29903	29904	29903
cultivées	24029	26586	26845	27621	29003	28837	29017	25051	28803	28961
récoltées	23979	25891	26845		29003		29017	24549		
repiquées	12560	12920	14478	16394	16407	15916	16440	12157	10802	13768
semées	11469	13666	12367	11227	12595	12920	12547	12894	18001	15193
Production :										
totale	65306	67108	71333	78338	56391	70319	80114	48615	64353	77450
repiquée				58761	41854	48464	56829	31777	34529	45844
semée				19577	14537	21855	23285	16838	29284	31606
rendements :										
moyen	2.72	2.52	2.66	2.84	1.94	2.44	2.76	1.94	2.23	2.67
repiqué				3.58	2.55	3.04	3.46	2.61	3.2	3.33
semé				1.74	1.15	1.69	1.86	1.31	1.66	2.08

INDICES SOMALAC

	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1/78/79	1979/80	1980/81	1/81/82	1982/83
Nbre paysans ayant cultivé	100		113	118	122	130	128	125	128	129
Surfaces :										
loties	100	110	112	116	121	122	122	122	122	122
cultivées	100	111	112	115	121	120	121	104	120	121
récoltées	100	108	112		121		121	102		
repiquées	100	103	115	131	131	127	131	97	86	110
semées	100	119	108	98	110	113	109	112	157	132
Production :										
totale	100	103	109	120	86	108	123	74	99	118
repiquée				100	71	82	97	54	59	78
semée				100	74	112	119	86	152	161
rendements :										
moyen	100	93	98	104	72	90	102	71	82	98
repiqué				100	71	85	96	73	89	93
semé				100	66	97	106	75	95	120

Il faut préciser que chaque périmètre de culture présente un niveau d'intensification qui lui est propre ; le plus élevé est celui du PC 15, le plus faible celui du PC 23, chacun se maintenant à son niveau.

II. LES SYSTEMES DE PRODUCTION

Pour la SOMALAC, l'objectif est synonyme de pratiques intensives avec la monoculture du riz ; pour les paysans, de stratégies diverses organisées en fonction du riz qui doit assurer l'autoconsommation de la famille et apporter des revenus mais qui reste une culture très coûteuse en temps et/ou en argent et à haut risque.

L'essentiel de l'activité agricole repose sur la riziculture qui rythme le calendrier annuel des travaux et qui marque le paysage rural. On notera cependant la très grande diversité des unités de production qui peuvent combiner le riz in-maille, le riz hors-maille, les cultures sèches et les activités telles que pêche ou élevage. De plus un certain nombre d'exploitants, hommes et femmes, exercent d'autres activités dont ils tirent un revenu. Il faut signaler que la SOMALAC encadre les seules rizières des périmètres laissant le hors-maille et les cultures sèches à la CIRVA, ce qui entraîne une dissociation de l'encadrement au niveau des exploitations concernées. On ne peut réduire l'exploitation au seul système de riziculture irriguée ; il faut prendre en compte l'ensemble des systèmes de production qui font à la riziculture une place différente en fonction des facteurs de production et de l'importance des autres activités agricoles et non agricoles.

1. Autour du riz

Les cultures sèches

Dans l'ensemble, les productions de cultures sèches restent secondaires et marginales économiquement. Ces produits sont consommés en grande partie, une faible part est commercialisée par les femmes afin de leur permettre d'acheter des produits tels que huile, sel, savon, pétrole. Il s'agit surtout du manioc, maïs, patate douce, haricots, taro, voandjobory, arachide, auwquels il faut ajouter quelques pieds de bananiers ou d'orangers. Ce sont des nourritures d'appoint accompagnant le riz dans l'alimentation ou le remplaçant en période de soudure. Les surfaces entre 10 et 40 ares restent petites et relativement constantes par rapport aux superficies en riz. Le manioc est la culture la plus importante car elle a un intérêt non seulement pour la consommation humaine mais aussi animale. Pendant les très gros travaux, la nourriture des bœufs est complémentée en manioc cru et pelé. On donne également aux porcs du manioc cuit.

Les cultures de contre-saison, destinées à la vente, sont présentes dans certaines exploitations et occupent les rizières une fois que le riz a été récolté. Il faut que la rizière soit libérée assez tôt, dès la première quinzaine de mai. Oignons et haricots sont les deux cultures de contre-saison plus particulièrement développées dans le PC 15, dans la zone hors-maille située en aval des rizières in-maille. Ceci s'explique car les riziculteurs pratiquent le semis direct et le riz occupe moins longtemps la parcelle. On en trouve aussi dans des zones in-maille qui connaissent des problèmes d'eau, et où les paysans font le semis direct et n'ont pas de bonnes récoltes. Une autre raison est également la petite taille des rizières. Ils font alors des cultures de contre-saison pour augmenter leurs revenus. Le gain les aide à couvrir les dépenses des rizières et à assurer les besoins quotidiens.

Les ruraux qui ont, à côté du riz, d'autres activités rémunératrices indiquent que "le riz c'est bien mais ce n'est qu'une fois par an". Au PC 15 où ils sont les plus nombreux, leurs superficies rizicoles sont faibles, autour de 2 ha. Ce sont le plus souvent les Sihanaka qui font des cultures sèches. Les migrants n'ont pas de terre, les bahiboho (colluvions de bas de pente) étant tous appropriés comme les tanety, souvent lointaines. Et certains précisent "qu'ils sont venus ici pour faire du riz". 10 % seulement des migrants qui pratiquent le repiquage ont des cultures sèches.

Le petit élevage

L'élevage des oies, une activité des femmes, est très important dans toute la cuvette et occupe une place bien précise dans l'année, d'avril à décembre, puisque les animaux sont élevés pour être vendus pour les fêtes de fin d'année aux marchés de la région. La vente des oies en décembre aide à payer les repiqueuses rémunérées à 12 500 F à l'ha en moyenne. "L'argent des oies c'est le repiquage". La vente de 4 à 5 oies correspond au repiquage d'un hectare.

L'élevage des porcs ne concerne souvent que les migrants, les porcs étant fady dans de nombreux villages Sihanaka. Les animaux nourris de son, des restes de riz, des épluchures et de manioc sont vendus.

L'élevage bovin

L'élevage bovin est très important dans toute la cuvette. C'est à la fois une source de prestige social, une caisse d'épargne et un moyen de production. Les Sihanaka ont de gros troupeaux, les migrants n'ont souvent que quelques têtes. La répartition du troupeau est assez inégale et, bien que les bœufs de trait soient indispensables pour le travail des rizières, beaucoup n'en possèdent pas. La concentration du cheptel bovin est aux mains d'une minorité qui a des superficies rizicoles supérieures à 10 ha. Certaines familles ont un troupeau de 100 têtes dans le PC nord.

L'alimentation des animaux nécessite un soin constant. Il faut que le troupeau partage son pâturage entre les tanety, souvent éloignés, les chemins et les bords de diguette, les parcelles libérées du riz, un fourrage lui étant apporté en complément quand les rizières sont "vertes". Les digues des canaux s'écroulent à cause du passage répété de gros troupeaux pâturant le long des chemins et sur les diguettes et s'abreuvant dans les canaux.

La pêche

Le lac, les plans d'eau aménagés dans les marais, les canaux constituent une réserve appréciable de poisson en toute saison. La consommation de poisson est très importante. La pêche est une activité qui assure de bons revenus. Le poisson est vendu frais, ou séché sur les nattes au soleil ou encore fumé.

Les revenus de la pêche sont difficiles à évaluer en général. La haute saison se situe de février à mai, période de moindre activité pour la riziculture. Il est sûr que ces revenus continus et immédiats sont non négligeables. Des collecteurs viennent périodiquement de Tamatave ou Tananarive pour chercher le poisson dans les villages.

Les autres activités

Certains exploitants ont d'autres activités qui assurent des revenus d'appoint pendant une partie de l'année ou la totalité. Ces activités concernent surtout les migrants. Pour les activités à temps partiel, ce sont pour les hommes celles de chauffeur ou de maçon entre le sarclage et la moisson et surtout de juillet à octobre. Les femmes merina font des travaux de couture à façon qui permettent par exemple d'acheter le son pour nourrir les oies, les femmes Sihanaka font des paniers

en vannerie très recherchés, de décembre à avril. Enfin, hommes et femmes peuvent s'engager comme salariés pour les travaux rizicoles.

Les activités à temps plein sont celles de forgeron, de boucher, de gargottier ou d'épicier. Certains migrants, les premières années de leur installation, commencent souvent comme gargottier. On a également pu dénombrer dans la région 70 décortiqueuses privées dont les propriétaires, migrants essentiellement, exercent cette activité tout en ayant une exploitation (rizières et élevage de porcs nourris du son). A la saison de pointe, de mai à fin octobre, succède la saison morte, de novembre à avril. Les revenus sont importants car ces décortiqueuses traitent la partie du riz destinée à l'autoconsommation et celle pour la vente au marché traditionnel.

On peut donc noter la pluriactivité dans le temps et dans l'espace des exploitations des périmètres. Ceci entraîne la nécessité de ne pas considérer le riz comme une monoculture et comme le seul atout des paysans et de raisonner au niveau de l'exploitation et non pas de la seule parcelle de riz. Le travail familial consacré aux cultures sèches a, semble-t-il, été sous-estimé comme celui consacré à l'ensemble des autres activités (petit élevage, pêche...). Ce travail contribue au revenu total, chaque activité prise isolément donnant de faibles revenus mais permettant de régler les problèmes de trésorerie que pose la riziculture. La seule vraie rentrée d'argent vient du riz, en une seule fois, de juin à septembre, souvent compromise par les prêts, les avances, le faire-valoir indirect qui ne laisse que la moitié de la production.

Il faut également tenir compte de l'emploi du temps des ruraux. Le culte des ancêtres a une grande importance. Les traditions et les fady en sont les signes quotidiens. Pendant les jours fady (fady = interdit), auxquels s'ajoutent les jours fériés officiels, il est interdit de travailler dans les rizières. Les migrants doivent respecter les androfady du village où ils s'installent qui s'ajoutent à leurs propres jours. On a ainsi pu relever jusqu'à 4 jours fady par semaine. Ceci n'est pas sans poser problème pour le respect du calendrier cultural et entraîne l'appel à une main d'œuvre extérieure pour exécuter les travaux à temps. Les activités des jours fady sont la surveillance de l'eau dans les rizières - ce qui favorise le semis direct par rapport au riz repiqué - les cultures de tanety et les autres activités comme la pêche. La lecture qu'en fait la SOMALAC est significative : pour celle-ci, les jours sont trop nombreux : "les paysans y trouvent un prétexte pour se soustraire à leurs obligations en ce qui concerne le calendrier rizicole, perdant du temps ou exerçant d'autres activités".

2. La riziculture

On ne trouve pas seulement deux systèmes de culture dans la région (semis direct ou repiquage) mais des systèmes qui combinent des façons culturales allant du plus simple au plus élaboré. Il n'y a pas, comme on peut le lire dans les rapports annuels SOMALAC, un système auquel adhère ou non le riziculteur et dont les encadreurs notent "le taux de respect". On a pu noter chez certains exploitants des variantes dans les pratiques qui sont autant de réponses aux problèmes que posent l'aménagement et la riziculture proposée et qui montrent les ajustements mis au point par les riziculteurs, suivant leurs différents types de contraintes. La comparaison des deux calendriers - SOMALAC et paysan - montre un décalage certain.

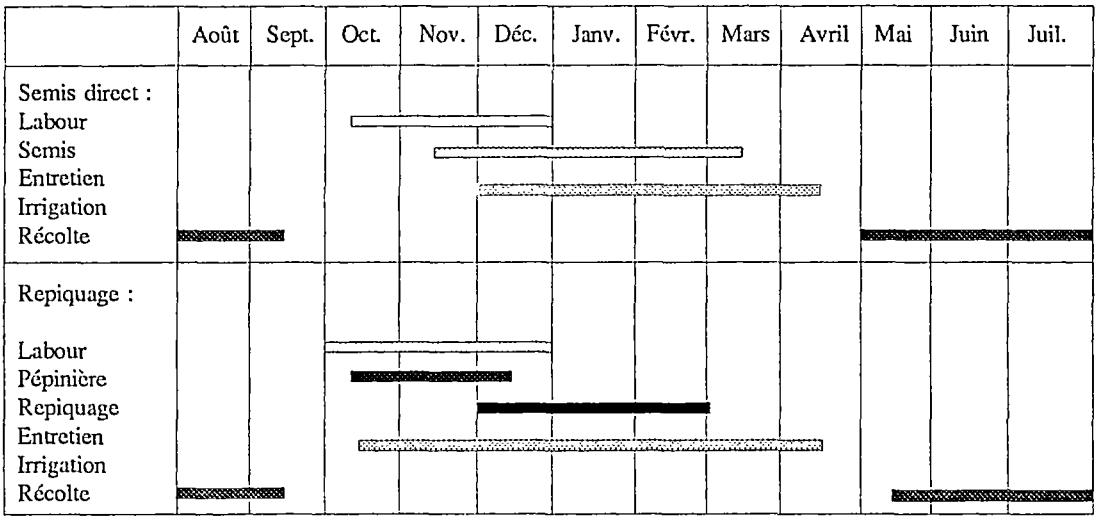
Trois sytèmes majeurs de cultures sont pratiqués parfois concurremment par les mêmes riziculteurs : le repiquage, le semis direct, à sec ou humide, avec un labour et un hersage au préalable, le semis direct après brûlis. Cette dernière technique concerne les nouvelles terres, le hors-maille, lorsque le caractère hypothétique de la récolte ne justifie pas le recours onéreux au labour. Dans les rizières in-maille coexistent les deux systèmes de semis direct et de repiquage ; ce dernier fait l'objet de tous les efforts de la part des encadreurs mais ne concerne que 37,5 % des superficies rizicoles SOMALAC.

La comparaison entre le semis et le repiquage montre que le repiquage représente un temps de 35 à 40/j/ha supérieur à celui du semis direct. Il faut ajouter que la surveillance de l'eau est plus importante, que le désherbage (manuel ou chimique) est plus régulièrement effectué et que, le rendement étant plus élevé, les travaux de récolte et post-récolte sont plus lourds. Le semis direct nécessite en moyenne 65 à 82 j/h/ha de travail, le repiquage 135 à 155 j/h/ha.

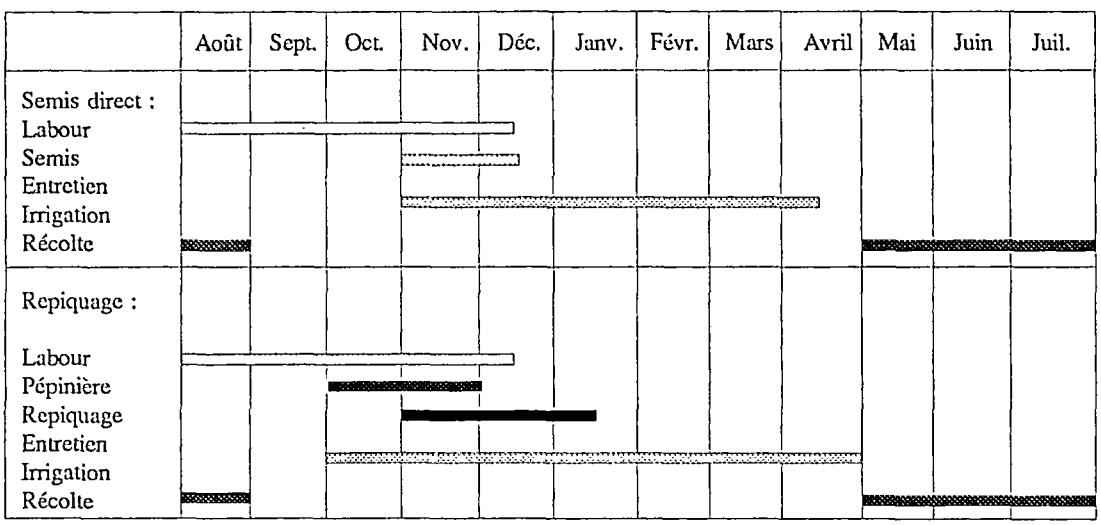
Le calendrier fait apparaître deux saisons de moindre activité en ce qui concerne les activités rizicoles durant les deux mois (mars-avril) précédant la récolte et les quelques semaines lui succédant (fin août-septembre). Il y a deux périodes de pointe : l'une d'octobre à février avec la préparation du sol, les semis, la pépinière et le repiquage, le sarclage, l'autre de mai à août-septembre avec la récolte. Ces deux périodes peuvent être étendues ou restreintes selon les "possibles" de chaque exploitation (maîtrise de l'eau, main d'œuvre familiale, équipement...).

Une partie des rizières hors-maille se situe en aval des rizières in-maille et a été récupérée sur les marais. Les travaux, effectués après la récolte du riz en saison sèche, sont le plus souvent collectifs ; un goupe peut arriver à récupérer 20 ha. A Anonoro, au PC nord, l'utilisation des tracteurs a permis la récupération de plus de 100 ha. Avec cet aménagement du hors-maille, il y a aussi l'espoir pour les paysans que la SOMALAC étendra un jour ses périmètres et que les propriétaires du hors-maille en bénéficieront.

Calendrier cultural des riziculteurs



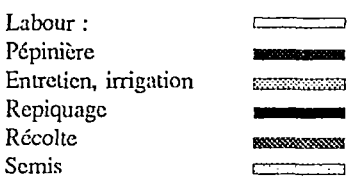
Calendrier cultural de la SOMALAC



Les "bonnes dates" :

Pour le semis direct : 1er au 30 nov., tout semis après le 15 déc. entraîne une chute de la production.
Pour le repiquage : 1er nov. au 30 déc., tout repiquage après le 15 janv. entraîne une chute de la production.

Légende :



L'eau

L'eau "miantoka ny vokatra" (qui assure la production) est un sérieux problème dans ce système de riziculture irriguée qui repose sur une bonne alimentation en eau. Il faut insister sur la véritable tyrannie qu'exerce l'eau pour les riziculteurs, l'eau, c'est-à-dire la combinaison de l'eau de pluie et de l'eau d'irrigation qui doit la devancer et en être le complément (BLANC-PAMARD, 1986). Quel que soit le système de culture adopté, la gestion de l'eau reste lourde. Les travaux sont, en début de campagne, l'entretien des canaux et diguettes et, tout au long de la culture du riz, la surveillance de l'eau qui occupe 4 mois les riziculteurs en semis direct, 6 mois ceux en repiquage à raison de plusieurs fois par semaine.

Le matériel agricole

Le seuil d'équipement minimum que doit avoir à sa disposition tout attributaire s'il veut être en mesure de mettre en valeur directement son lot a été fixé à une charrue, une herse et cinq bœufs dressés. Il faut ajouter un pulvérisateur pour le désherbage chimique et une charrette pour le transport. Et cela ne suffit pas : il faut pouvoir disposer de fonds d'avance pour payer le salaire des repiqueuses ou avoir la possibilité de recourir à des prêts de campagne.

Les brabants-doubles sont utilisés depuis 1945 et les tracteurs depuis 1948. 70 % des tracteurs ont plus de 10 ans. Il y a une grande dissymétrie dans l'équipement des exploitants, sous-équipement pour certains, suréquipement pour d'autres dont le matériel leur permet d'être des entrepreneurs à façon.

L'attelage complet (charrue + charrette + herse + pièces de rechange et entretien + bovins et gardiennage) est le plus intéressant car il permet d'effectuer les premiers travaux à temps. Il est nécessaire d'avoir deux paires de bœufs pour tirer l'attelage à tour de rôle, les bœufs ne pouvant pas travailler plus d'une bonne demi-journée. Il faut dresser l'attelage, le soigner, le nourrir et le garder ce qui entraîne un surcroît de travail sur toute l'année. A la différence, le tracteur apporte un gain de temps sans travail supplémentaire. Ceci explique la recherche d'un intérêt financier pour les deux formes d'équipement en rentabilisant attelage ou tracteur en les louant. 1/3 des exploitants n'ont pas de matériel d'exploitation (bœufs) et doivent s'organiser pour leurs travaux (location, entraide ou travail d'équipe) ; ce qui entraîne du retard dans les dates d'exécution.

Un gros équipement ne signifie pas forcément l'adoption d'un système intensif. C'est un facteur de production que les propriétaires salarient. Une charrue laboure en moyenne 20 ha/an, un tracteur 40 ha. De plus, les engins motorisés permettent d'exécuter le travail plus rapidement et le plus grand nombre de travaux. Les travaux sur les seules terres de leurs propriétaires ne sont pas l'unique rentabilisation du tracteur, son travail plus rapide permet de le louer à d'autres exploitants, de pratiquer le métayage motorisé ou métayage tracteur, de récupérer des terrains hors-maille, une fois que le riz est engrangé. Certains exploitants ont plus d'un tracteur, le second tracteur a un rapport plus intéressant car il ne sert qu'à la location de travail. En métayage-tracteur, en semis direct le plus souvent, le propriétaire apporte la terre dans le contrat, le métayer les semences et son tracteur pour les différents travaux.

Le travail

La main d'œuvre familiale, la main d'œuvre salariée et l'entraide sont les trois formes de travail utilisées en riziculture dans un système mixte le plus souvent et suivant les différentes opérations culturales. Il y a dix opérations en semi direct, 11 opérations en riz repiqué dont 9 dans les deux cas sont familiales.

Le riz est une production coûteuse en temps et/ou en argent ; l'appel à une main d'œuvre salariée peut intervenir à trois moments principalement : pour les travaux de préparation avec la location d'un matériel attelé ou motorisé, pour le repiquage et pour la coupe qui sont des activités manuelles confiées aux migrants saisonniers. Même si la main d'œuvre familiale est importante, elle est obligatoirement secondée par une main d'œuvre salariée temporaire de coupeurs et de repiqueuses en cas de riz repiqué.

Le nombre d'actifs est moins significatif pour les migrants que pour les Sihanaka. La force des Sihanaka est d'avoir une forte capacité en main d'œuvre familiale. Ceci explique en partie le refus des anciens Sihanaka de morceler leurs terres car ils perpétuent à leur profit l'accaparement du travail de leurs enfants même arrivés à l'âge adulte. Il faut noter que, pour les deux opérations qui sont toujours familiales, le semis direct et la pépinière, la première représente 20 j/h/ha de travail, la seconde 2 j/h/ha en semis direct. L'option repiquage se traduit par une très forte demande en travail familial. Les autres travaux peuvent faire appel à la main d'œuvre familiale qui est souvent combinée suivant les possibilités de l'exploitation à l'entraide et à la main d'œuvre salariée (salariat local du lac et migrants saisonniers).

La terre

La propriété foncière pèse lourdement sur la mise en valeur agricole. L'hétérogénéité des exploitations est grande tant pour les superficies que les modes de faire-valoir. Paysans sans terre et exploitants à plus ou moins grande capacité foncière coexistent sur les PC (voir les travaux d'Ottino (1965), Delenne (1976) et Charmes (1972).

La taille des exploitations varie de moins de 1 ha à plus de 100 ha. 2 526 attributaires seulement, soit 34,2 %, possèdent entre 4 et 5 ha ce qui correspond à 11 300 ha soit 36,6 % des terres sous contrôle de la SOMALAC. Une autre distinction est à faire entre les exploitants présents et les absentéistes qui représentent 7,8 % des attributaires. Les exploitants dont les parcelles sont voisines de celles d'exploitants absentéistes sont mécontents car ceux-ci n'ont souvent pas besoin d'eau en même temps qu'eux, n'entretiennent pas leur parcelle, d'où le problème de la pollution variétale, et ont souvent un calendrier décalé.

Le système foncier fait apparaître les exploitations pour tout ou partie en faire-valoir direct, des exploitations en métayage et des exploitations en fermage. A partir des deux modes de faire-valoir direct et indirect

s'est mise en place une tenure foncière complexe. Les proportions entre les modes de faire-valoir varient selon les caractères propres à chaque PC. Attributaires comme non attributaires prennent des terres en faire-valoir indirect. Des mouvements existent entre ces trois PC, migrations de l'est où la terre manque vers l'ouest, et prennent différentes formes : métayage, location ou achat de terres hors-maille. Certains exploitants ont des terres dans plusieurs périmètres.

La variation interannuelle dans les modes de faire-valoir tient compte des résultats de la production de l'année précédente. Aucun métayer ni locataire n'est assuré de pouvoir l'année suivante exploiter la même parcelle. Les propriétaires ne veulent pas que les métayers ou locataires s'installent sur les parcelles et se les approprient de fait et, par ailleurs, ils tiennent compte de la production de l'année passée.

La terre n'a pas pour tous les exploitants, Sihanaka et migrants, la même fonction. Elle a pour les premiers tout à la fois une fonction de production et une fonction de thésaurisation ; elle est aussi une réserve, un territoire politique et constitue une stratégie. Ceci explique la résistance des Sihanaka vis-à-vis de la SOMALAC ; ils craignent toujours qu'une nouvelle attribution de lots ne les prive de terre, de pouvoir et d'une partie de leur clientèle. Pour les migrants, la terre a une fonction de production : "ils se sont fait attribuer des lots pour produire du riz".

Ceci permet de mieux comprendre la place des rizières hors-maille qui représentent pour les paysans, de la même manière, une stratégie de terre et de production. C'est un investissement dans l'expectative de voir un jour la SOMALAC étendre ses aménagements. C'est également une solution au manque de terres et à l'incertitude créée par les propriétaires qui ne donnent pas leurs terres en faire-valoir indirect d'une année sur l'autre. Enfin, certains exploitants, attributaires de lots qui ne sont pas bons, les mettent en faire-valoir indirect et investissent dans le hors-maille qu'ils cultivent directement. "Mieux vaut améliorer une terre que de s'essouffler sur un mauvais lot".

Le riz est à la fois une culture vivrière et commerciale. Il doit assurer l'autoconsommation familiale (170 kg/an et par personne en moyenne), les semences de la future campagne, le paiement des travaux en nature ; sa vente doit apporter des revenus, permettre la constitution d'une épargne qui aide au démarrage de la prochaine campagne agricole. L'autoconsommation n'est pas assurée pour tous les riziculteurs. La soudure commence chez certains dès novembre, chez d'autres plus tard en mars. Deux raisons à ce manque de riz : la production est insuffisante ou encore l'exploitant a vendu plus de riz qu'il n'aurait dû pour régler ses dépenses. Dans ce cas, la perte encourue par le paysan entraîné dans le processus de commercialisation est forte puisqu'il doit acheter du riz à un prix plus élevé pour la consommation et peut-être également pour les semences. L'exploitant doit alors transiter par les revenus de la vente de produits tels que poissons, oies, porcs, manioc-maïs, arachide-haricots ou par ceux d'autres activités pour acheter du riz. La vente d'un bœuf - considérée comme une perte - est la solution de ceux qui ont des bêtes, en période de soudure.

Il est difficile de mesurer le rôle exact du riz en tant que production vivrière, production marchande et fonction sociale, mais il semble que la SOMALAC insiste trop sur le fait que la production est marchande. Le problème du riziculteur est d'autofinancer sa culture du riz, mais des revenus d'appoint peuvent venir d'autres activités agricoles ou non. Enfin, quand le besoin d'argent est pressant, la vente de bœufs qui jouent le rôle de caisse d'épargne est importante en période de soudure ou pour assurer le démarrage de la campagne agricole.

En cas de difficulté financière, les paysans utilisent le crédit agricole qui existe dans la région sous deux formes : la forme usuraire traditionnelle et la forme bancaire qui se relaient, la première s'amplifiant quand l'accès au prêt bancaire n'est plus possible. En raison du très long processus de production du riz, les paysans sont obligés de solliciter des prêts de campagne auxquels s'ajoutent des prêts de soudure. Or ces prêts de campagne sont un autre des facteurs de production qui font défaut aux riziculteurs.

III. LA SOMALAC ET LES PAYSANS : DES OBJECTIFS DISTINCTS AUTOUR DU RIZ

1. Semis direct ou repiquage ?

Le système de culture sur lequel repose l'intensification agricole prônée par la SOMALAC ne concerne en fait qu'un petit nombre d'exploitations, environ 5 %, qui adhèrent au modèle technique diffusé par la SOMALAC.

Paysans et SOMALAC ont conscience de la nécessité de maîtriser un certain nombre de techniques pour obtenir une bonne production. L'accord entre les deux parties s'arrête là, car le poids qu'elles donnent à chacune d'elles en les hiérarchisant est sensiblement différent :

Hiérarchisation SOMALAC	Hiérarchisation des paysans
1. Semences sélectionnées	1. Maîtrise de l'eau
2. Entretien de pépinières et repiquage à temps	2. Maîtrise des adventices
3. Maîtrise de l'eau et respect du calendrier	3. Qualité des semences
4. Fertilisation, désherbage et récolte à temps	4. Calendrier des travaux
5. Lutte phytosanitaire	5. Préparation des sols

Les paysans mettent en premier, à juste titre, la maîtrise de l'eau qui n'est que partielle. Ils retiennent en deuxième position, à juste titre encore, la maîtrise des adventices, en troisième la qualité des semences qui ne dépend pas d'eux mais de la SOMALAC, en quatrième le respect du calendrier cultural, et enfin la préparation des sols, cette dernière venant en dernier vraisemblablement parce qu'elle est bien maîtrisée.

Le programme d'intensification totale mettant en œuvre les 5 thèmes techniques reste utopique pour la grande majorité des exploitants qui n'en ont pas les moyens ou pour lesquels ce n'est pas l'objectif.

La variété de riz Makalioka 34, cultivée à 87 % nécessite un bon respect du calendrier agricole puisque tout retard dans le semis ou le repiquage entraîne une chute de rendement. Le calendrier cultural repose sur des ressources en eau qui doivent être, comme d'autres facteurs de production, disponibles en temps utile pour que le système de culture SOMALAC puisse garder toute sa cohérence et son efficacité.

Parmi ces facteurs de production, outre l'eau d'irrigation,

• le matériel agricole nécessaire aux travaux de préparation de la rizière fait défaut à un grand nombre d'exploitants et ne permet pas que les travaux soient effectués à temps.

• la qualité des semences. La pollution variétale est un gros problème, les rizières étant envahies par les riz rouges. Il s'y ajoute la dégénérescence des semences dites sélectionnées. Les semences de Makalioka restent très insuffisantes : 87 tonnes contre les 1 000 tonnes nécessaires dans le cadre d'un renouvellement triennal.

• les herbicides et les engrais chimiques. La taille des parcelles ne permet pas un sarclage manuel comme sur les Hautes Terres. Les paysans doivent bénéficier de deux herbicides pour supprimer les cypéracées et les graminées. Le fait de ne pas pouvoir se procurer des herbicides compromet le respect du calendrier agricole puisque les riziculteurs démunis de tels produits jouent sur la date de repiquage qu'ils reportent après le 15 janvier, la pousse maxima des adventices ayant lieu entre le 1er décembre et le 15 janvier. Les engrais dont l'approvisionnement est défectueux sont peu utilisés.

La date des opérations culturales et le retard de celles-ci en ce qui concerne la plantation (semis ou repiquage), le sarclage ou la coupe, a des effets négatifs sur la production. L'échantillonnage (5) du PC 23 montre combien le facteur date joue sur les rendements. Ainsi, pour les rendements de 3 à 4 tonnes/ha, 92 % concernent des rizières semées à temps. Pour les rendements de 1 à 2 tonnes/ha, 55 % des semis directs sont effectués tardivement. De même au PC 15, les rendements de 1 à 2 tonnes concernent des rizières en semis direct à 72 % dont la moitié ont été semées à temps, et en repiquage à 28 % dont les 2/3 l'ont été tardivement. Pour les rendements de plus de 3 tonnes /ha, le repiquage a été effectué à temsp pour 90 % des parcelles.

L'eau est un facteur de production important. Dans une riziculture coûteuse, l'eau "qui assure la production" doit remplir son contrat, c'est-à-dire apporter la sécurité d'une bonne récolte. Or la mauvaise maîtrise de l'eau fragilise le système introduit par la SOMALAC et crée un risque. Il faut insister sur le fait que l'eau est incontestablement un facteur de meilleur rendement mais n'est pas l'élément significatif du choix d'un système de culture par rapport à un autre comme aurait tendance à le dire le discours de la SOMALAC. Dans l'échantillonnage du PC 23, où les riziculteurs pratiquent tous le semis direct, 66 % se disent bien servis en eau, 34 % mal servis en eau, le jugement intervenant du point de vue de la conduite du système de culture retenu. De plus, pour les riziculteurs, les parcelles n'ont pas toutes les mêmes potentialités du fait de leur situation par rapport au réseau d'irrigation (en tête ou en queue), et de la nature du sol.

La SOMALAC n'assure que très partiellement une bonne alimentation en eau des rizières : 16 127 ha sur les 28 803 ha cultivés sont correctement irrigués. D'un côté les paysans rendent le "Génie" (rural) responsable d'une telle défaillance car, avant les aménagements, la zone ne "souffrait pas d'eau", de l'autre les techniciens mettent essentiellement en cause la gestion de l'eau par les riziculteurs. Les carences du réseau tiennent à des facteurs techniques, structurels d'une part et d'entretien, d'autre part (BLANC-PAMARD, 1985).

(5) Un choix raisonné d'exploitations a été effectué ; il tient compte des particularités de chaque périmètre. Le système de culture (semis direct, SD ou repiquage, R) et l'origine ethnique (Sihanaka remembrés ou migrants installés) ont permis d'identifier quatre groupes : migrants SD, migrants R, Sihanaka SD, Sihanaka R.

La variété des pratiques paysannes et des calendriers culturaux s'ajoutant aux difficultés d'approvisionnement de la SOMALAC se traduisent par le fait que les paysans doivent, chacun à leur niveau, assurer leurs besoins à partir de ce dont ils disposent : l'eau des canaux ou celle des drains. Ceci conduit à quantité de modifications locales des réseaux qui finissent vite par rendre impossible toute rationalisation de leur gestion. Il y a vraisemblablement incohérence entre, d'une part, un réseau très intégré élaboré en fonction des besoins en eau par périodes qui supposent un seul type d'utilisation des parcelles et, d'autre part, des riziculteurs dont les systèmes de cultures - et par conséquent le calendrier cultural - sur des parcelles voisines à l'intérieur d'une maille sont disparates.

Ceci a des répercussions au niveau de la SOMALAC. Les paysans qui se sentent lésés en tant qu'attributaires le manifestent en refusant de payer la redevance car ils ne tirent pas le maximum de profit de l'aménagement de leurs parcelles par défaut d'eau.

Outres les freins propres à la riziculture, les autres facteurs limitants sont la quasi-impossibilité de recourir à des prêts bancaires du fait d'une situation de recouvrement particulièrement mauvaise. On ajoutera un encadrement qui n'a pas le rôle de "moteur du processus d'intensification" qu'on voudrait lui faire jouer. Son domaine d'intervention est trop étendu dans l'espace comme dans ses attributions et le personnel d'encadrement a plus des occupations de contrôle que de vulgarisation. Enfin le déséquilibre foncier pèse lourdement sur la mise en valeur rizicole. La SOMALAC en distribuant les terres à des paysans qui n'en possédaient pas et qui constituaient une importante clientèle de métayers ne s'est pas assurée tous les moyens d'une réussite de la réforme agraire. La SOMALAC s'est appuyée sur les plus défavorisés sans leur donner les moyens de production. Ceux-ci, qui ont mis tous leurs espoirs dans la SOMALAC, sont fortement déçus. Certains ont perdu leurs terres car, n'arrivant pas à exploiter, ils se sont endettés et ont remboursé en terre ou ont été forcés de les mettre en métayage. Les petits attributaires n'ont pas eu les moyens de se libérer de l'emprise des gros dont ils sont les obligés. La recherche d'un équipement individuel les a entraînés dans des relations de dépendance. La SOMALAC devait se doter d'un équipement collectif pour assurer l'autonomie des petites exploitations individuelles. Les propriétaires fonciers ont détourné à leur profit cette faiblesse de la SOMALAC et ont gardé le contrôle de la terre et de la main d'œuvre.

"Un bon paiement du paddy", c'est aussi ce que demandent les producteurs. En 1982 le prix d'achat du paddy était de 65 FMG, le prix de vente du riz décortiqué de 140 FMG (1 kg de paddy = 0,67 kg de riz décortiqué). De 1972 à 1983, la SINPA (Société d'Intérêt National des Produits Agricoles) avait le monopole de la collecte et de la commercialisation. A la même période dans la cuvette du lac Alaotra, la SOMALAC avait le monopole d'achat. La totalité du riz usiné par celle-ci rendu à la SINPA. Depuis 1983 a été mise en place une réforme de l'ensemble des circuits de commercialisation : le monopole que détenait l'Etat n'a été maintenu que dans les zones dites réservées, les périmètres rizicoles de la Marovoay et du lac Alaotra. Celles-ci ont été supprimées en 1986. Pour la campagne 1985/86, la SOMALAC offrait un prix supérieur au prix plancher national (90 FMG/kg). L'incitation par les prix avec un relèvement du prix plancher n'a pas encouragé les producteurs à vendre à la SOMALAC en raison de la pression qu'exerce le commerce privé qui offre 150 FMG/kg et plus.

Le choix du système cultural en début de campagne agricole dépend des "possibles" de chacun des exploitants, de leurs objectifs et de leur marge d'incertitude. Ceux-ci tiennent compte tout d'abord des caractéristiques et des résultats de la campagne précédente mais aussi de la connaissance qu'ils ont de la maîtrise de l'eau à la parcelle, de la taille de la parcelle, de la main d'œuvre utilisable dont la force nécessaire varie en fonction du semis direct ou du repiquage, des possibilités de travail salarié (liquidités financières), en travailleurs agricoles familiaux et en entraide, enfin du matériel agricole qui est disponible ou qu'il faudra louer. Au fur et à mesure du déroulement de la campagne agricole les paysans font des choix au niveau des pratiques culturales qui sont basées sur la connaissance qu'ils ont du milieu et qui sont appliquées dans leur quotidienneté en fonction de la gestion de l'eau d'irrigation et des pluies. Ils portent sur la lutte contre les adventices les dates des façons culturales (retard voulu pour lutter conter les adventices, obligé par manque d'eau ou contraint par la recherche de salariés), enfin sur les pratiques plus ou moins expéditives.

Le tableau ci-après regroupe un certain nombre de facteurs incitatifs ou limitants de caractère agronomique, économique ou social qui sont apparus au cours de l'évaluation. Il éclaire le contexte dans lequel se situe l'opération SOMALAC et montre par le jeu des motivations et des contraintes la logique des systèmes de production paysans.

On a pu noter une très grande souplesse alors que la SOMALAC se caractérise par une forte rigidité. Les comportements ne sont pas figés dans le temps et les paysans choisissent selon les années, suivant les conditions pluviométriques et les résultats financiers de l'année précédente, le type de riziculture et le mode d'exploitation de la parcelle (faire-valoir direct ou indirect). La SOMALAC n'accorde pas assez d'attention à ces faits et continue à rechercher des solutions du côté des seules techniques de production. Il y a deux discours sur les périmètres :

• le discours d'intensification de la SOMALAC, mais la riziculture intensive est-elle bien la solution ?

• le discours d'optimisation de la production qui est celui des principaux acteurs, les exploitants, qui cherchent à améliorer leur production sans pour cela adopter le repiquage mais qui attendent de la SOMALAC de l'eau, de bonnes semences, du désherbant chimique, du matériel d'équipement, des facilités de crédit et une bonne rémunération du paddy.

Motivations	Facteurs limitants
• **agronomiques**	• **agronomiques**
- bonne répartition des pluies - maîtrise de l'eau - bonnes semences - désormone - bonne production - assurance	- sécheresse - mal servis en eau - semences non triées - recherche de désormone - **risque** - rigidité du calendrier et du discours agro-technique SOMALAC - cycle long de la variété MK 34, c'est-à-dire plus de 6 mois sans revenus - résultats de l'année précedente
• **économiques**	• **économiques**
- autoconsommation et sécurité alimentaire - accroissement des revenus - bonne rémunération de la journée de travail - vente de paddy à un prix rémunérateur et dont le paiement ne se fasse pas attendre** - commercialisation à la SOMALAC et ristourne au fokontany de 2 F/kg de paddy collecté - commercialisation au marché local et prix plus élevés	- inadéquation entre superficies, équipement et main d'œuvre - nécessaire appel à la MOS - sous équipement - faible capacité en MOF - faible disponibilité financière - absence de crédits - manque de terre - absentéisme
• **autres**	• **sociaux**
- recherche d'un pouvoir économique, politique, social...	- relations de dépendance personnelle
	• **autres**
	- mobilité du système de culture* - résistance - extension spatiale dans le hors-maille.

Le jeu des motivations et des facteurs limitants du point de vue des riziculteurs

* L'intensification n'est pas définitive, les riziculteurs peuvent adopter une stratégie de repli vers les méthodes extensives.
** En juillet-août 1983, la SOMALAC n'ayant pas d'argent a délivré des bons à paiement différé.

2. Les résultats économiques des deux systèmes de culture

La comparaison des résultats économiques des deux systèmes de riziculture est intéressante. Les résultats économiques paysans par périmètre et par système de culture, dans notre échantillonnage, montrent que la productivité par journée de travail familiale est plus forte en semis direct qu'en repiquage :

• la rémunération du travail familial s'établit pour les systèmes de culture en repiquage autour de 1 800 FMG la journée de travail alors qu'elle est de 2 100 F pour la culture en semis direct.

• la différence de rendement (au niveau auquel il se situe actuellement) n'entraine pas d'augmentation de la rémunération du travail familial.

Dans l'état actuel des choses, les résultats micro-économiques n'incitent guère les paysans à opter pour le système intensif. L'avantage est à l'extensif. Ainsi,

au PC nord, les Sihanaka en semis direct ont, avec une superficie moyenne de 11 ha et un rendement très bas (1,2 t/ha), la mise en jeu du travail salarié et familial la plus faible et atteignent la plus forte rémunération du travail avec 3 200 FMG à la journée de travail. Dans le même PC, les migrants repiqueurs qui ont un bon résultat avec un rendement de 302 tonnes/ha ont un fort investissement en travail pour un résultat de 1 900 FMG.

En prenant en compte le travail total, les résultats considérés sous l'angle de la productivité du travail montrent que celle-ci est plus faible dans le système intensif.

On a, en moyenne :

• en semis : 72 j/h/ha pour 26 kg de paddy/jour de travail/ha

• en repiquage : 145 j/h/ha pour 20 kg de paddy/jour de travail/ha.

Le riziculteur travaille deux fois plus en riz repiqué et obtient 23 % de moins de paddy par journée de travail. Le semis direct rémunère mieux le travail.

Le travail familial qui représente 37 % (en h/j) du travail total pour l'ensemble de la SOMALAC est plus important en repiquage qu'en semis direct. Et cette augmentation de la quantité de travail familial entre les deux systèmes de semis direct et de repiquage ne se traduit pas par une augmentation identique de la quantité de paddy. Par exemple, au PC 23, pour une augmentation d'un facteur 2,4 du travail familial chez les migrants repiqueurs par rapport aux migrants en semis direct on a une augmentation de la production d'un facteur 1,7. De même, au PC nord, on a pour une augmentation d'un facteur 5 du travail familial chez les Sihanaka repiqueurs par rapport aux Sihanaka en semis direct, une augmentation de la production d'un facteur 2,4 pour les Sihanaka repiqueurs.

On a pu par ailleurs remarquer une valorisation différente de la journée de travail familial en volume. En reprenant la même comparaison au PC 23, cette valorisation est de 0,540 tonnes par h/j de travail familial pour les migrants repiqueurs contre 1,5 tonne pour les migrants en semis direct. De même au PC nord, la valorisation est de 1,9 tonne chez les Sihanaka en semis direct contre 1,6 tonne chez les Sihanaka repiqueurs.

Les résultats micro-économiques analysés ci-dessus, dans l'optique des paysans, et les résultats retenus par la SOMALAC (tableau ci-après) montrent un éclairage différent d'une même réalité. C'est là que se situe toute l'ambiguïté du projet SOMALAC, le département production et vulgarisation se basant sur le résultat par hectare et le rendement par hectare pour montrer que la méthode améliorée - l'intensification - est la meilleure comme le montre le tableau ci-dessus. Pour sa part, le riziculteur tient compte de la quantité de paddy obtenue et de la rémunération de la journée de travail familial qui est meilleure en semis direct pour un travail, un engagement et un risque moindres.

Coûts à l'hectare et résultats économiques suivant les différents modes de culture rapport SOMALAC 1982

	Coût total/ha	Rdt moyen/ha	Résultat/ha
Méthode améliorée	152 243	4 à 5	+ 34 450
Méthode semi-améliorée	95 540	2 à 3	+ 16 470
Méthode extensive	66 524	1 à 2	+ 8 140

Le choix du semis direct induit un rendement de moitié inférieur à celui du repiquage mais inversement une rémunération du travail familial supérieure à celle obtenue avec le repiquage. La réalité, du côté des riziculteurs, montre que, dans certains cas, les méthodes extensives ont des résultats agronomiques très faibles mais des résultats économiques extrêmement favorables.

On retiendra, en conclusion, la pluralité des stratégies paysannes, pluralité qui résulte simultanément de situations, d'objectifs, de statuts sociaux et d'accès aux facteurs de production totalement différents :

• des stratégies par rapport au système de culture qui peuvent être opposées :

- une stratégie anti-risque en choisissant le semis direct - c'est-à-dire un système de culture qui compte sur les pluies - plutôt que le repiquage plus onéreux et qui nécessite une bonne maîtrise de l'eau.

- une stratégie de valorisation au maximum de la rizière par une bonne production. C'est l'attitude des migrants "qui sont venus pour faire du riz" (sous-entendu repiqué comme chez eux) mais cela suppose qu'il y ait de "l'eau d'irrigation". Le repiquage, c'est ce qui donne le surplus (tombontsoa) par rapport au semis direct.

• des stratégies financières :

- l'objectif est de ne pas sortir d'argent : en mobilisant à son profit l'entraide de la "clientèle" sur de grandes su-

perficies, c'est le cas des Sihanaka, ou en pratiquant un travail d'équipe, comme le font des migrants sur des superficies moyennes ou petites.

- stratégies de spéculation foncière qui rémunère la terre par le métayage (en nature) ou par la location (en espèces), en laissant d'autres faire une partie ou la totalité des investissements.

- rémunération de l'équipement par le métayage-tracteur (en nature) ou la location (en espèces).

- thésaurisation en bœufs - qui constituent une épargne que le gardien fait fructifier - et une assurance contre les coups durs financiers mais "le tracteur n'empêche pas les bœufs".

• une stratégie de la terre, hors des zones aménagées par la SOMALAC, qui tend à l'appropriation foncière hors-maille dans l'attente de l'extension des périmètres aménagés par la SOMALAC.

• une stratégie de diversification, qui combine à la riziculture d'autres activités qui apportent des revenus au cours de l'année et où les femmes prennent une part importante.

L'analyse des systèmes de production montre une grande diversité, non seulement au niveau des exploitations mais aussi, à un autre niveau, celui des trois PC dont les ruraux prennent en compte la différence. Ceci se traduit par une diversification et une grande mobilité des systèmes de production que ce soit au plan de la riziculture - et des systèmes de culture - ou au plan de la nature des autres activités - agricoles ou non - dont la combinaison est destinée à satisfaire les besoins alimentaires et monétaires. Il reste que les activités autres que la riziculture en sont tout à la fois complémentaires et concurrentes.

La situation actuelle, plus de vingt ans après la mise en place de l'opération, montre une stagnation de la production, la non réalisation des objectifs, l'émergence de nombreux points critiques et une focalisation sur certains éléments comme l'eau ou le problème de la terre dont les solutions ne sont pas du seul ressort de la SOMALAC.

Face à une telle situation, on en recherche souvent les explications et la responsabilité respective dans les conditions écologiques, les systèmes de production paysans, la conjoncture économique et l'organisation des circuits commerciaux. La production reste tributaire des données écologiques : on observe une relation entre la pluviométrie et la production annuelle qui suit les variations interannuelles des précipitations. La relation n'est pas aussi nette si l'on considère les taux de superficies semées et repiquées. On peut avancer également comme explications une détérioration du réseau hydraulique, une restructuration foncière qui n'est pas réglée et échappe à la SOMALAC, des prix qui rémunèrent mal le producteur. Cet ensemble de faits se traduit à tous les niveaux par un difficile face-à-face entre les paysans producteurs et la SOMALAC. On a, du côté de la SOMALAC, un développement synonyme de pratiques intensives et basé sur la monoculture du riz, à l'échelle de la parcelle, et du côté des paysans, des stratégies diverses mettant en jeu des objectifs et des intérêts différents, à l'échelle des exploitations.

La SOMALAC prône toujours l'intensification rizicole qu'elle ne cesse d'appuyer dans tous ses rapports en présentant la forte potentialité rizicole et continue à rechercher les solutions du côté des seules techniques de production. Cette opération n'atteint pas les objectifs qu'elle prétend poursuivre et même s'en éloigne. Le paradoxe de la SOMALAC est de connaître aujourd'hui une situation caractérisée par :

• le manque d'eau malgré un réseau hydraulique sophistiqué,

• le manque de terres et la présence de paysans sans terres malgré l'étendue des superficies rizicoles dans la région (65 000 ha de rizières et 60 000 ha récupérables),

• la non assurance d'une autosuffisance en riz pour certains paysans dans une région présentée au niveau national comme le "grenier à riz" de l'île.

Parmi les stratégies paysannes, on peut identifier les deux principales, celles des Sihanaka qui, avant tout intéressés par une production globale de paddy, pratiquent une culture extensive sur de grandes superficies et cherchent à rémunérer leurs terres et leur équipement, celles des migrants "qui sont venus pour cultiver le riz (sous-entendu repiqué)" et qui pratiquent le repiquage, cherchant à valoriser au mieux leur espace et leur temps et qui, disent-ils, "prennent des risques". Entre ces deux stratégies, tout un ensemble de stratégies diversifiées font à la riziculture une place différente en fonction des facteurs de production et de la part des autres activités rémunératrices, agricoles et non agricoles.

L'intensification ne concerne plus aujourd'hui que 37,5 % des superficies, le plus fort taux de surfaces repiquées a été de 59,3 % en 1976/77. Il y a toujours la coexistence d'un système de repiquage et d'un système de semis direct. L'effet d'imitation "en regardant chez le voisin par dessus la diguette" n'a pas réussi comme le pensaient les développeurs. Cette non-imitation de la riziculture repiquée est une des formes de la résistance des natifs Sihanaka qui se manifeste à différents niveaux. Elle traduit une réserve par rapport à la SOMALAC et à l'encadrement qui prône l'intensification, mais aussi une réaction vis-à-vis des migrants qui ont les meilleurs résultats sur les terres des Sihanaka. Cet-

-te résistance se manifeste dans le respect du culte des ancêtres et des andro-fady qui justifient le fait qu'on ne travaille pas sur les rizières mais qu'on puisse surveiller l'eau d'irrigation ou s'adonner à d'autres activités. Au niveau des fokontany (6), il y a une tendance à conserver le pouvoir aux aînés par rapport aux jeunes et à refuser l'émiettement de la propriété foncière pour les jeunes en quête de lots. Enfin, les Sihanaka adoptent des stratégies qui dépassent les seuls périmètres aménagés avec l'extension spatiale sur la zone hors-maille, ce qui traduit un dynamisme de terre plutôt qu'un dynamisme des systèmes d'exploitation. Si les notables Sihanaka ont accepté au début le projet, ils offrent aujourd'hui une résistance à une opération qui tendrait à les déposséder de leur pouvoir et "qui ne leur apporte rien".

L'intensification reste-t-elle la solution ? Pourquoi s'obnubiler sur une riziculture très coûteuse en temps et en argent, qui requiert une main d'œuvre salariée à deux moments et d'importants moyens de production et qui nécessite une bonne maîtrise de l'eau qui, si elle n'est pas assurée, fragilise un système à haut risque ? Parmi les thèmes techniques proposés par la SOMALAC, les riziculteurs ont fait leur choix et ont retenu le désherbage chimique... Les riziculteurs attendent de la SOMALAC de l'eau, de bonnes semences, des intrants (herbicides surtout), du matériel d'équipement, des facilités de crédit, une bonne rémunération du paddy. Ils ont défini la variété qui les intéresserait : elle aurait les mêmes caractéristiques que le Makalioka 34 mais avec un cycle plus court et une perte moins forte par égrenage. Ils recherchent également des caractéristiques du côté de la résistance à la sécheresse ou à l'inondation.

Les paysans se détournent des objectifs de la SOMALAC, mais celle-ci s'obstine. Elle focalise tous les problèmes sur l'eau ; il est vrai que l'eau est un problème majeur pour la riziculture irriguée mais on a vu comment la maîtrise de l'eau entraîne un rendement plus élevé mais pas forcément l'adoption du repiquage. La SOMALAC n'a aucune maîtrise du problème foncier : gros et petits exploitants, paysans sans terre, présents et absents s'inscrivent dans une stratégie extrêmement complexe où la terre est tout à la fois un facteur de production, un territoire à défendre, un pouvoir politique et social... Enfin, la SOMALAC fait un transfert de son propre objectif (production et commercialisation) pour les paysans en bloc en disant que pour eux la production est "marchande" et minimise la place des autres activités productrices. La production rizicole est à la fois vivrière et marchande, le riz restant un objet de transaction, avec des différences suivant les exploitants, les activités autres que le riz étant empêchées ou rendues nécessaires par une riziculture qui fonctionne mal. On a souvent entendu "le riz c'est bien mais ce n'est qu'une fois par an".

Le problème reste que la SOMALAC considère les trois PC comme un tout homogène et le riz comme une monoculture. La SOMALAC et les paysans ont des stratégies distinctes qui se traduisent pour la première par la recherche d'une intensification sur un espace agraire fixé depuis 1972, pour les seconds par la recherche du contrôle foncier grâce à des techniques plus expéditives sur des espaces qui ne cessent de s'agrandir. Ceci se traduit du côté des paysans par un non investissement et un désinvestissement dans le repiquage, par la recherche de stratégie contre-aléatoire, par une stratégie pionnière qui pousse à l'extensification sur les terres hors SOMALAC, attitudes qui sont en contradiction avec l'objectif d'intensification. L'opération bâtie sur l'intensification et sur l'égalitarisme sur un espace agraire fixé a abouti à une extensification inégalitaire débordant le cadre spatial de l'aménagement. On a d'une part des directives techniques très fortes en ce qui concerne le système de culture retenu et d'autre part un laisser-faire en matière foncière qui s'articule avec le jeu politique local et permet l'émergence de gros riziculteurs.

Il n'est peut-être plus temps de prôner une solution unique en réduisant l'exploitation au seul système de riziculture irriguée. Il faut prendre en compte la diversité des exploitants mais aussi celle de chaque PC, la SOMALAC ne doit pas avoir partout la même politique de développement. L'optique doit être celle d'un développement régional intégré et non plus sectoriel qui articule les actions de la SOMALAC à celles des autres organismes présents dans la région, qui veille à ne pas accentuer le déséquilibre entre les deux rives est et ouest du lac et qui s'appuie sur la vocation agro-industrielle de la région avec les nombreuses rizeries existantes pour restructurer la production rizicole et la transformation du riz qui paradoxalement échappe à la SOMALAC.

La SOMALAC avait basé son action sur l'intensification rizicole et sur une situation foncière homogène ; le résultat observé est un niveau de production de type extensif et une forte hétérogénéité du système foncier. La situation semblait sans issue ; il a fallu changer la société d'encadrement. C'est l'objet du projet qui réorganise la SOMALAC. La SOMALAC est en pleine réorientation ; depuis 1982 on parle de la "nouvelle SOMALAC" qui s'oriente (toujours) vers un "effort de production".

(6) Ce sont les "collectivités décentralisées" mises en place depuis 1973 aux différents niveaux de l'ancienne administration. La structuration du monde rural en vue de la maîtrise populaire du développement comprend quatre paliers qui sont le fokonolona, le firaisana, le fivondranana et le faritany. Le fokonolona est une ou plusieurs communautés de personnes vivant dans une portion de territoire national appelé fokontany. Le fokontany constitue l'unité administrative et économique de base à l'intérieur de laquelle le fokolona exerce ses pouvoirs et ses prérogatives.

La réorganisation de l'entreprise s'est traduite par la création de trois établissements autonomes que coordonne une direction générale et qui ont pour missions spécifiques :

- l'aménagement et l'entretien de réseaux hydrauliques,
- l'intensification de la production rizicole,
- la gestion des activités industrielles et commerciales.

Il serait illusoire de croire que la remise en état du réseau d'irrigation et un renforcement de la SOMALAC (administratif, financier, intellectuel et humain) constitueront des mesures suffisantes pour relancer la production. La réhabilitation des réseaux ne pose pas de problème majeur pour une institution dotée de moyens financiers et techniques. Il reste qu'il ne faut pas avoir à recommencer dix ans plus tard. Or il semble que la réhabilitation des réseaux est posée dans des principes techniques identiques à ceux qui avaient présidé à leur conception et qui n'ont pas été confirmés par l'expérience des ans ; la réhabilitation devrait être dominée par le souci d'adapter les réseaux aux pratiques paysannes liées elles-mêmes à la diversité des systèmes de culture dont rien ne permet de penser qu'ils doivent s'uniformiser rapidement.

Il faut éviter de revenir à une situation de blocage. La SOMALAC est déchargée de l'attribution des terres, de la distribution des crédits et du recouvrement des taxes d'eau et des taxes foncières. Elle conserve uniquement les fonctions d'appui aux producteurs et aux périmètres.

De nouveaux éléments sont intervenus à l'échelle nationale, avec les mesures sur la commercialisation du paddy, du riz et de ses dérivés. Elle a été soumise au principe de la libre compétition entre les secteurs publics et privés à compter de la campagne 1983/84 sauf dans les zones dites réservées, les périmètres d'action de la FIFABE et de la SOMALAC. Or dans ces zones dans lesquelles l'Etat engage d'importants investissements et où l'intensification est encouragée, les producteurs ont peu bénéficié de l'"effet prix" lié à la libéralisation, étant les moins bien rémunérés pour leur paddy. Les premiers besoins monétaires satisfaits, les paysans ont arrêté de vendre à la SOMALAC (arrêt brutal des ventes en août 1985). La suppression des zones réservées pour la campagne 1986/87 peut aider la SOMALAC à remplir son rôle stratégique de collecte de paddy et les producteurs à bénéficier des prix du marché.

La SOMALAC a-t-elle ainsi les moyens du changement et d'une réelle efficacité de son opération ? Il est encore trop tôt pour en juger, mais on peut espérer que les réorientations récentes tendront à corriger l'effort trop spécialisé des années passées. Il reste que la SOMALAC et les paysans ne doivent plus poursuivre des objectifs différents, la SOMALAC ayant à se mettre à l'écoute des paysans et de leur savoir-faire, à considérer leurs objectifs et contraintes et à prendre en compte leur dynamisme comme en témoigne la récupération de nombreux hectares de rizières sur les marais dans le périmètre nord surtout.

ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

ABE (Y), 1984, Le riz et la riziculture à Madagascar. Une étude sur le complexe rizicole d'Imerina. Paris, CNRS, 232 p.

BELLONCLE (G.), 1985, Participation paysanne et aménagements hydro-agricoles. Paris, Karthala, 340 p.

BLANC-PAMARD (C.), 1984, La SOMALAC à Madagascar : production, organisation et économie du riz. En collaboration avec P. FONTANEL, J.M. FUNEL, G. LAUCOIN et Cl. RAYMOND, Collection Evaluations, Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 315 p. mult.

BLANC-PAMARD (C.) et MILLEVILLE (P.), 1985, Pratiques paysannes, perception du milieu et système agraire, pp. 101-138. in A Travers Champs, Agronomes et Géographes, Colection Colloques et Séminaires, l'ORSTOM, Paris, 297 p.

BLANC-PAMARD (C.), 1985, Communautés rurales des Hautes Terres malgaches et gestion de l'eau, pp. 421-441. in Les politiques de l'eau en Afrique. Développement agricole et participation paysanne. Sous la direction de G. CONAC, C. SAVONNET-GUYOT et F. CONAC, CNRS ACCT, Paris, Economica, 767 p.

BLANC-PAMARD (C.), 1985, Du paddy pour les porcs. Dérives d'une société rizicole. L'exemple des Hautes Terres centrales de Madagascar, Etudes Rurales, n° 99-100, pp. 327-345.

CHARMES (J.), 1975, Métayage et capitalisme agraire sur les périmètres nord de la SOMALAC, Cahiers ORSTOM, Série Sciences Humaines, vol. XII, n° 3, pp. 259-282.

DELENNE (M.), Un type de migrations et d'aménagement agricole sur les Hautes Terres malgaches : le sud-ouest de l'Alaotra. Des riziculteurs à la conquête du marais. Nice, Thèse de Troisième Cycle, 336 p. multi. 1976.

DOBELMANN (J.P.), 1976, Riziculture pratique. Collection "Techniques Vivantes", Paris, PUF, tomes 1 et 2, 221 p. et 123 p.

L'eau. Quels enjeux pour les sociétés rurales ? 1985, Desjeux (ed.), Paris, Editions l'Harmattan, 220 p.

LE BOURDIEC (F.), 1978, Hommes et paysages du riz à Madagascar. Imprimerie de FOIBEN-TAOSARINTANIN'I MADAGASIKARA, 647 p.

OTTINO (P.), 1965, Notables et paysans sans terre de l'Anony (lac Alaotra), Bulletin de Madagascar, n° 224, pp. 16-39.

PELISSIER (P.), 1976, Les riziculteurs des Hautes Terres malgaches et l'innovation technique, Cah. ORSTOM Série Sciences Humaines, vol. XIII, n° 1, pp. 41-56.

RAISON (J.P.), 1984, Les Hautes Terres de Madagascar et leurs confins occidentaux. Paris, ORSTOM/KARTHALA, 2 tomes, 651 p. et 605 p.

RAKOTO RAMIARANTSOA (H.), Développement à contre-sens : un aménagement hydrio-agricole qui n'a pas donné les résultats escomptés (Réseau hydro-agricole du PC 23 Bird, cuvette du lac Alaotra, Madagascar) pp. 409-420, in Les politiques de l'eau en Afrique, (G. CONAC, C. SAVONNET-GUYOT, F. CONAC eds) Economica, Paris, 1985, 767 p.

La crise des modèles de mise en valeur sur les périmètres irrigables en Algérie Rationalité étatique et rationalités paysannes

J. J. PERENNES

IRMAC

RESUME

L'abandon récent de la betterave sucrière et la persistance de faibles performances de l'élevage laitier sur les périmètres mettent en évidence une crise profonde des modèles d'intensification de l'agriculture irriguée en Algérie. A cette crise, diverses explications sont fournies :

- le retard des équipements hydrauliques, souvent déploré par les responsables agricoles, est certainement en cause ; il mérite d'être examiné : retard des grands ouvrages de mobilisation, mais aussi des infrastructures de transfert et des équipements à la parcelle ; toutefois, s'il est vrai que l'eau est un facteur limitant ici ou là (pour la betterave par ex.), elle est souvent sous-utilisée. L'effort actuel de l'Etat en matière hydraulique ne résoudra donc pas tout.

- les modalités de mise en oeuvre de l'intensification sont également incriminées devant cet echec de l'intensification des périmètres. La taille des exploitations (le secteur socialiste, héritier du secteur colon, prédomine), la lourdeur des structures d'encadrement en amont et en aval de la production, l'impact d'une planification centralisée, bien d'autres facteurs sont ainsi désignés et suscitent des réformes (restructuration du secteur socialiste) ; l'action de l'état privilégie à l'évidence les actions de vulgarisation, censées faire passer auprès des paysans un "paquet technique" complexe, peu efficient parce que mal mis en oeuvre : les instituts de développement, les ingénieurs gestionnaires oeuvrent dans ce sens. Cependant, on repère çà et là, dans les interstices d'exploitations peu productives des îlots très dynamiques, où l'intensification permet un niveau élevé de résultats aux plans techniques et économiques : maraîchage péri-urbain, par exemple, agrumes...

- il faut donc mettre en oeuvre une autre hypothèse d'explication ; on peut se demander si le blocage de l'intensification n'est pas dû à l'opposition de deux rationalités : celle de l'Etat, dont il faudra définir les objectifs (nourrir les villes à bas prix, contenir l'exode rural, dégager des recettes à l'exportation) et celle du paysan qui sait faire du calcul économique (plus que le discours étatique ne le laisse entendre), calculer son temps de travail et mesurer l'opportunité des choix de culture ; Peut-on réussir l'intensification sans prendre en compte leurs aspirations ?

Ces trois niveaux d'analyse de la crise de l'intensification sur les périmètres irrigables en Algérie seront repris, avec des exemples pris sur le terrain, particulièrement au Chélif et au Bou Namoussa.

Sous réserve que l'actuelle décrue de la rente pétrolière n'oblige à faire des coupes sombres dans les programes d' investissement, on assiste en Algérie, depuis le premier plan quinquennal 1980-84 à une relance considérable de l'hydraulique. Alors que les deux quadriennaux précédents n'avaient réservé que 1,9 et 4,6 Milliards de Dinards (Md DA) à ce secteur, le plan 1980-84 lui accordait 23 Md DA, et le quinquennal en cours porte la somme à 41 Md DA (à prix courants). Soit un investissement annuel moyen qui passe de 475 Millions DA en 1970 à 8200 Md DA en 1985, c'est à dire 17 fois plus ; accroissement substantiel, très supérieur à l'inflation. Au point que l'hydraulique reçoit actuellement plus de crédits planifiés que l'agriculture.

1. Les raisons de la relance spectaculaire de l'hydraulique

Cet effort sans précédent tient à un double constat, au seul plan agricole (1) :

- la dépendance alimentaire du pays atteint des niveaux inquiétants.

- seule une politique d'intensification peut permettre de relever le niveau de la production agricole, l'accroissement des superficies irriguées étant un des moyens de cette politique (mais pas le seul car il y a beaucoup à faire en sec).

La dépendance alimentaire

Les importations alimentaires sont passées de 800 Md DA courants en 1963-65 à 4,6 Md DA en 1975 et atteindraient 13 Milliards DA en 1986, soit 34% du total des importations que la loi de Finances complémentaire de mai 1986 a ramené de 48 Md DA à 38,5. Cela représente en outre le tiers de la valeur des exportations d'hydro-carbures, qui constituent encore 98% de la valeur des exportations totales. Il se trouve que ces importations alimentaires sont pour une large part constituées de produits de base : les céréales, dont on a importé 35 millions de tonnes en 1983, le sucre (633 000 T), le lait et les produits laitiers, les huiles et plus récemment la viande. Si l'on ajoute à ces sorties de devises le coût que représente pour l'Etat le soutien des prix des produits de première nécessité (plus de 4 Md DA/ an actuellement), on conçoit que la situation soit jugée alarmante par les pouvoirs publics.

La stagnation des superficies irriguées

Parallèlement, L'Etat faisait un bilan sans complaisance de l'évolution des superficies irriguées, considérées par le planificateur comme "facteur décisif de l'intensification". Le retard enregistré par le secteur de l'hydraulique est qualifié d'"inestimable" par le bilan du 1er quinquennal, qui admet que le total des superficies irriguées, évalué habituellement à 346 000 ha, sur la base des stastiques agricoles (séries A et B), serait en fait inférieur et aurait même regressé au cours des années récentes. Dans ce total, les superficies effectivement irriguées en Grande Hydraulique ne dépasseraient pas 58 000 ha en 1983-84, toujours selon la même source (2). Le reste étant constitué de Petite et Moyenne Hydraulique, (PMH), sur lesquels d'ailleurs un accent nouveau apparaît aussi.

Ces deux éléments, la dépendance alimentaire et le retard des superficies irriguées, expliquent l'action vigoureuse engagée par l'Etat, au niveau de la mobilisation de l'eau.

2. La nécessité d'une réflexion sur le type de mise en valeur

Toutefois, la réussite de l'entreprise nous paraît conditionnée par un autre facteur que la présente communication voudrait souligner : celui du type de mise en valeur préconisé pour cette intensification. Les bureaux d'étude qui avaient été sollicités lors de la relance des périmètres entre 1962 et 1969 avaient retenu deux activités principales pour impulser l'intensification : la Betterave sucrière et l'élevage bovin laitier moderne (BLM) avec fourrages irrigués. Or, après 20 ans de mise en oeuvre de ces deux filières, le bilan est critique :

- la betterave sucrière a été arrêtée par décision ministérielle en 1983, alors que cette culture n'a jamais dépassé 4 350 ha (campagne 1978) et était tombée à moins de 2 000 ha. La production de sucre obtenue ne dépassait pas 0,5% de la demande nationale (autour de 10 000 tonnes de sucre).

- l'élevage laitier, malgré des investissements onéreux (étables, laiteries, usines d'aliment du bétail...), est loin d'atténuer la dépendance du pays, vis-à-vis de la CEE qui l'approvisionne largement. La moyenne des lactations dans les grandes étables des périmètres se situe d'après nos enquêtes entre 2 500 et 3 000 litres, ce qui est peu vu le potentiel génétique de ce cheptel importé.

Il faut donc s'interroger sur les véritables causes de l'échec de l'intensification des périmètres.

- est-ce dû à un manque d'eau et au retard du programme des barrages ? C'est parfois vrai (ex : la BS dans le haut Chelif), mais pas toujours. Pourtant, l'effort principal de l'Etat porte actuellement sur ce point.

- faut-il plutôt incriminer les modalités de l'intensification ? La taille des domaines, le manque de cadres gestionnaires, la rigidité de l'environnement administratif... Ici aussi l'Etat a engagé des réformes.

- à notre avis, il faut porter l'interrogation plus loin : le blocage de l'intensification n'est-il pas dû à l'opposition de deux rationalités : celle, de l'Etat qui cherche à nourrir les villes au plus bas prix et à diminuer ses sorties de devises, et celles des producteurs (paysans et ouvriers des domaines) qui font plus de calcul économique qu'on ne veut bien le dire, qui savent évaluer la différence de temps de travail que représente le passage du système de production traditionnel (céréale-jachère-légumineuse) à des assolements où interviennent des cultures industrielles très lourdes à mettre en oeuvre.

(1) On laisse de côté ici l'urgence que constitue l'alimentation des villes en eau potable. Les pénuries chroniques en eau ont également accéléré la reprise.

(2) MAP-DGEP, Evaluation du premier plan quinquennal 1980-84, Rapport général, octobre 1985, p. 45-47.

Peut-on réussir l'intensification agricole sans prendre en compte les critères qui prévalent dans la logique de reproduction de l'économie paysanne (3) ? C'est la question et l'hypothèse que l'on voudrait soumettre à la discussion.

3. Le retard des équipements hydrauliques et le point des actions engagées

Le potentiel hérité de l'époque coloniale a fait l'objet d'évaluation récentes précises (4) : le total des superficies irriguées de dépassait pas 165 000 ha (y compris les oasis) en 1961, selon les experts du Plan de Constantine; Sur ce total, la Grande Hydraulique (périmètres) ne constituait que 50 000 ha effectivement irrigués, soit moins de la moitié des superficies équipées (110 000 ha) et le tiers des superficies classées (150 000 ha), ce qui a autorisé à l'époque à parler d'"incohérence et de gaspillage dans les périmètres légués à l'Algérie" (5).

Situation des périmètres à l'indépendance (Unité : ha)

Périmètre	Sup. classée	Sup. équip.	Sup. irrig.
Sig	8 666	8 566	5 400
Habra	20 210	19 690	13 710
Mina	13 647	9 263	7 966
Bas Chelif	27 700	17 468	4 134
Moyen Chelif	25 386	21 244	9 455
Haut Chelif	37 020	14 868	4 250
Hamitz	18 470	18 000	6 852
Total	**151 099**	**109 099**	**51 767**

Les incohérences sont multiples : l'essentiel des périmètres sont à l'Ouest, principalement le long du Chélif, alors que, sur les 15 Milliards de m3 écoulés chaque année par les oueds, 12 Md viennent des bassins versants situés à l'Est. Le périmètre du Bou Namoussa sera la première réalisation importante dans cette région. Bien que créés par un décret-loi de 1935, les grands périmètres d'irrigation sont réalisés si lentement que les retenues sont largement envasées avant que les irrigations soient effectives. Le taux d'envasement atteint souvent 40% et plus, en raison d'une carence notoire en matière de DRS. Ce qui fait dire à R. Arrus : "l'histoire de l'hydraulique montre que le but du colonialisme n'était pas de développer les ressources du pays, mais d'organiser leur pillage sur la base d'une agriculture spéculative". On retrouve cet écrémage des ressources dans la sous-utilisation de l'eau, seule une partie de l'eau disponible étant distribuée. La situation était meilleure pour la P et M Hydraulique, la Moyenne Hydraulique étant constituée d'aires d'irrigation (surtout à l'Est) et de syndicats d'irrigants, assez dynamiques.

Les actions menées après l'Indépendance sont caractérisées par deux périodes assez distinctes :

- de 1962 à 1980, seuls trois barrages nouveaux ont été inaugurés, dont un était lancé avant 1962 :

- La CHEFFIA (Bou Mamoussa, Annaba) 1965 : 90 hm3 régularisés
- DJORF TORBA (Abadla, Dechar) 1969 : 100 hm3 régularisés
- SI MOHAMED BEN AOUDA (Mascara) 1978 : 120 hm3 régularisés.

Ce qui portait le volume régularisé de 250 hm3 à 560, grâce par ailleurs au désenvasement du Hamiz et à la surélévation du Ksob et de Zardésas.

Ces faibles résultats sont dûs à des causes multiples qu'on ne peut qu'évoquer ici (6) :

- l'insuffisence des crédits : le secteur de l'hydraulique reçoit entre 4 et 6% des prévisions de dépenses au cours des premiers plans, à un moment où l'industrie absorbe entre 45 et 49% des prévisions et ... jusqu'à 62% des réalisations.

- le dérapage de la planification qui n'est plus parvenue, surtout au moment du 2eme quadriennal, à contrôler les logiques sectorielles. Les retards ne sont pas seulement d'ordre financier, mais aussi dans l'allocation des ressources rares (ciment, ingénieurs...). Les retards qui en résultent entraînent des surcoûts considérables.

(3) cette thématique est explicitée par P. CAMPAGNE, "Etat et paysans : les contraditions entre deux systèmes de reproduction", Economie rurale, n°147-148-1482, p. 39-44

(4) ARRUS (R). La valorisation de l'eau en Algérie, aspects théoriques et pratiques (1830-1962), thèse d'Etat, Grenoble, 1981, 514 p.

(5) MAZOYER (M). Développement et socialisme, Paris, seuil, 1969, p. 274.

(6) voir notre article récent sur le sujet : "La politique hydro-agricole de l'Algérie : données actuelles et principales contraintes", Maghreb-Machrek, n°111, Janv-Mars 1986, p. 57-76.

Prévisions-réalisations des investissements dans l'hydraulique, 1967-78 (à prix courants)

(en millions de DA)

	1967-69	1970-73	1974-77	1974-78	1967-78
Prévisions	355	1 900	4 600		
Côut des programmes *	(1000)	3 640	14 600	16 370	18 200
Réalisations	491	1 344	2 975	4 675	6 479
RAR	(509)	2 296	11 625	11 725	11 721
Réalisations Côut des programmes (%)	49%	37%	20%	29%	36%

* Côuts actualisés à la fin de chaque période

Source : bilan 1967-78 du MPAT, p. 33

La gravité de ce dérapage, évidente sur le plan financier, est encore plus nette quand on fait le bilan des réalisations physiques.

Bien entendu, ces retards dans la mobilisation de l'eau se répercutent sur l'évolution des superficies irriguées : alors que les périmètres anciens se maintiennent à peine à 50 000 ha irrigués, 3 nouveaux périmètres sont créés et équipés, mais leur mise en eau est très lente :

Bou Namoussa : 17 000 ha équipés, 8 500 ha irrigués en 1981
Maghnia : 5 100 ha équipés, 4 200 ha irrigués en 1981
Abadla : 5 400 ha équipés, 3 500, puis 1 700 ha irrigués

Un barrage comme si Mohammed Ben Aouda, par exemple, est resté plein pendant des années sans rien à l'aval. Le système gravitaire est le plus répandu, on ne trouve de l'aspersion que dans le Haut-Chélif, le bou Mamoussa et à Maghnia. Certes des travaux de réhabilitation des périmètres anciens ont été entrepris mais trop lents pour enrayer la dégradation générale. Les superficies de moyenne hydraulique se dégradaient également (le Hodna, par exemple), et la petite hydraulique manquait de moyens (motopompes).

- l'année 1980 constitue un réel tournant dont les options s'enracinent dans le Bilan 1967-78 réalisé par le Ministère du Plan et de l' Aménagement du Territoire :

- le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique devient un ministère à part entière avec compétence élargie à l'environnement et à la mise en valeur ;

Les crédits alloués par le Plan augmentent de façon spectaculaire, en valeur absolue, mais aussi en part relative de l'enveloppe totale :

	1974-77	1980-84	1985-89
prévisions hydrauliques	4,60	23	41 (Md DA)
invest. total	110, 22	400, 60	550
% hydr. total	4,17%	5,74%	7,45%

Un réel effort est fait pour doter le pays de capacités nationales de réalisation : les grosses sociétés nationales spécialisées en hydraulique (SONAGTHER et ONAMHYD) sont restructurées en 1981 et fractionnées en sociétés régionales de travaux hydrauliques, et surtout les sociétés algériennes de réalisation de barrages se voient confier des chantiers, soit en association avec des firmes étrangères (ex : EN RGO avec Dragados pour Lekehal), soit en solo, formule inaugurée à Hammam Grouz et qui a donné de bons résultats, même sur des chantiers à problème (Ouizert, par ex.).

Le fruit de cette relance c'est un programme spectaculaire de barrages, dont un grand nombre sont en cours :

- 7 barrages en construction en 1980 :
- Guenitra (Wilaya de Skikda), volume régularisé : 40 hm3
- Herreza (Wilaya de Chlef), volume régularisé : 25 hm3
- Sidi Abdeli (Wilaya de Tlemcen), volume régularisé : 50 hm3
- Bou Roumi (Wilaya de Blida), volume régularisé : 120 hm3
- Merdja Sidi Abed (Mostaganem), volume régularisé : 50 hm3
- Ouizert (Wilaya de Mascarat), volume régularisé : 32 hm3
- Deurdeur (Wilaya de Chef), volume régilarisé : 40 hm3

La mise en eau de cette série de barrages devait être achevée fin 85, exeption faite de Sidi Abdelli qui a du

retard. Le tout apporte un volume régularisé supplémentaire de 357 hm3, ce qui portera le volume total à 917 hm3. On notera le retard important de plusieurs de ces projets, déjà inscrits au 1er plan quadriennal.

- 9 barrages mis en chantier depuis 1980 :

- Hammam Mestoukine (Wilaya de Guelma), volume régularisé : 55 hm3
- Souani (Wilaya de Tlemcen), volume régularisé : 17 hm3
- Ledrat (Wilaya de Médéa), volume régularisé : 4 hm3
- Aïn Zouira (Wilaya de Tizi-Ouzou), volumr régularisé : 1 hm3
- Hammam Grouz (Wilaya de Constantine), volume régularisé : 16 hm3
- Aïn Zada (Wilaya de Sétif), volume régularisé : 50 hm3
- Sly (Wilaya de Chlef), volume régularisé : 90 hm3
- Keddara (Wilaya de Blida), volume régularisé : 140 hm3
- Lekehal (Wilaya de Bouira), volume régularisé : 17 hm3

On remarque la diversité de taille, le plus important, celui de Keddara étant destiné à approvisionner en eau l'agglomération d'Alger. Au total, les 390 hm3 supplémentaires porteraient le volume régularisé total à 1 307 hm3; En fait, le niveau actuel de réalisations est très inégal.

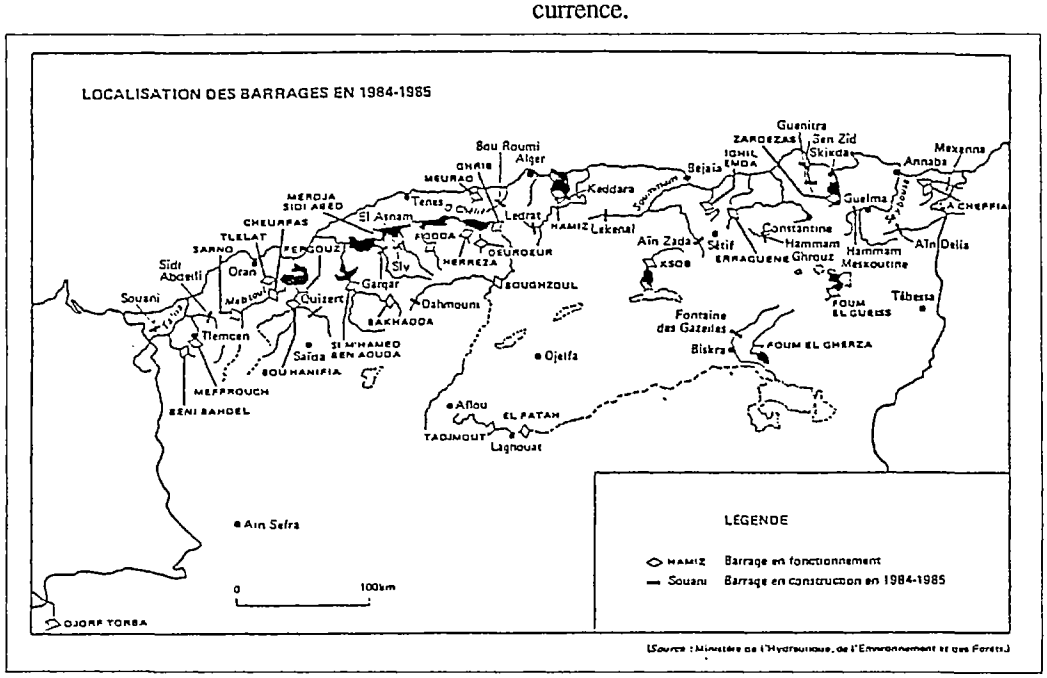
- 9 barrages qui sont au stade de lancement des travaux :

- Gargar (Wilaya de Mostaganem), volume régularisé : 120 hm3
- Aïn delia (Wilay de Guelma), volume régularisé : 45 hm3
- Mexenna (Wilaya d'Annaba), volume régularisé : 175 hm3
- Dahmouni (Wiaya de Tiaret), volume régularisé : 8 hm3
- Fekra (Wilaya de Bouira), volume régularisé : 5 hm3
- Arris (Wilaya de Batna), volume régularisé : 5 hm3
- Fontaine des Gazelles (Wilaya de Biskra), volume régularisé : 21 hm3
- Bou Hallou (Wilaya de Chlef), volume régularisé : 5 hm3
- Ben Zid (Wilaya de Skikda), volume régularisé : 11 hm3

D'autres barrages sont à l'étude, qui devraient porter le volume régularisé à 2 650 hm3 en l'an 2000.

Le premier Plan Quinquennal a également relancé les projets de PMH, particulièrement les petits barrages et les retenues collinaires.Un conseil des ministres de Mars 85 a inscrit 700 retenues et 300 petits barrages. Signalons enfin des expériences-pilotes au Sahara, où les pivots sont actuellement installés par une firme américaine (Valmont International) afin d'utiliser à grande échelle l'eau de la nappe albienne (les deux pivots actuels sont à Adrar et Ouargla).

Cette action vigoureuse de mobilisation de l'eau ne règle pas pour autant le problème de la difficile mise en place des réseaux à la parcelle, ni celui de la concurrence pour l'eau entre la ville, l'industrie et l'agriculture. l'agriculture qui disposait de 2 940 hm3 en 1980 (toutes provenances) en exigerait 4 700 en l'an 2000 si l'on veut un niveau satisfaisant d'irrigation. Pendant ce temps, la demande en AEP et AEI passera de 840 hm3 à près de 2 500. On voit l'âpreté de la concurrence.



4. La crise des modèles de mise en valeur sur les périmètres irrigables

S'il est clair que l'eau a constitué un facteur limitant, il est non moins évident que la crise actuelle de l'intensification tient à bien d'autres raisons.

Les modalités de cette crise de l'intensification

En arrêtant officiellement la betterave sucrière, le Ministère de l'Agriculture n'a fait qu'entériner, au plan public, un constat de tous : les systèmes de production intensifs préconisés sur les périmètres se sont mis en place très difficilement, avec des résultats techniques et économiques très inférieurs aux niveaux escomptés.Concrètement, ceci se traduit d'abord par le maintien de spéculations en sec, même là où l'eau est disponible. Si l'on prend l'exemple du Haut Chélif, sur lequel la BS a été lancée en 1965 et le BLM en 1969, on a, 10 ans après, le plan de culture suivant :

Evolution du plan de culture sur le Haut Chelif (en ha)

Spéculations	1976-77	1979-80	1981-82
bett.sucr.	1 918	2 306	1 400
fourr. irrig.	1 585	1 710	1 765
vigne	1 305	1 222	1 226
agrumes-oliviers	1 436	1 418	1 282
vesce-avoine	3 400	6 988	7 788

On voit que la vesce-avoine et les céréales continuent à occuper entre 65 et 70% de la SAU (or, on a pris en compte ici que la partie occupée du périmètre, soit 19 300 ha environ). La BS atteint moins de 10% de la SAU, souvent moins de 2 000 ha, alors que l'usine installée sur le périmètre a été dimensionnée en fonction d'une sole de 4 000 ha - 4 500, à 30/35 tonnes/ha de rendement (150 000 T).

Le cas du Haut Chélif n'est pas isolé, même si on trouve des cas de meilleure implantation de culture industrielle, en particulier la tomate industrielle sur le Bou Namoussa, où sur 17 000 ha, elle occupe 4 000 ha et les cultures fourragères 5 000 ha, le reste étant planté de spéculations riches comme les agrumes (1 700 ha), le maraichage (3 500 ha), le maïs-grain (1 600 ha), l'avoine-fourrage étant reléguée sur quelques centaines d'ha. Au Hammiz, par contre, les études menées ont également fait apparaître un processus d'extensification, en particulier dans les exploitations du secteur autogéré, où les cultures annuelles sont passées de 29% de la SAU en 1971 à 58 % en 1976.

Malgré la proximité d'un marché urbain important (Alger et sa banlieue industrielle), la reconversion du vignoble n'est donc pas faite ici à l'avantage des cultures industrielles et fourragères. Ce constat général mériterait peut-être d'être nuancé pour les années les plus récentes, l'élévation très importante des prix ayant favorisé la relance des cultures maraîchères, sous serres plastique en particulier. Il reste que les fers de lance de l'intensification, pour lesquels des unités agro-industrielles ont été mises en place, ont mal marché. D'où la nécessité par exemple de réorienter les sucreries d'El Khemis et de Guelma vers une activité complémentaire (au départ) de raffinage de sucre roux importé. A Guelma, le BS n'a pas dépassé quelques centaines d'ha.

La présence d'ilots intensificateurs très dynamiques nous interdisent cependant de souscrire trop vite aux explications assez courantes qui majorent l'incompétence des producteurs.

Les causes : des producteurs incompétents ou un environnement trop rigide ?

C'est pourtant ce faible niveau technique des paysans qui est en général incriminé dans le discours de l'Etat concernant les lenteurs de l'intensification, à moins qu'on ne s'en prenne au manque de crédits attribués à l'agriculture (7). L'observation directe fait pourtant apparaître une étonnante capacité à adopter rapidement des techniques de production nouvelles quand il s'agit de produits bien rémunérés : melons, pastèques, mais aussi maraîchage en général, surtout primeurs, viande blanche (poulaillers en batterie)... Ici encore, le bilan doit être nuancé : pour l'élevage laitier, par exemple, il est indiscutable qu'un minimum de traditions d'élevage intensif a fait défaut, entre autres, en raison de l'importance de l'exode rural, qui a privé les campagnes de sa main d'œuvre la plus qualifiée. D'où des problèmes importants de pathologie dans des étables trop grandes, une mauvaise maîtrise de l'affouragement à l'étable.

Parmi les facteurs qui limitent considérablement le pouvoir de décision et la motivation des producteurs, on relèvera la rigidité des structures et le système des prix agricoles.

La rigidité des structures

Sur les périmètres irrigués, les exploitations du secteur socialiste prédominent, représentant parfois 75 % ou

(7) C'est le point de vue défendu par NADIR (M-T), l'agriculture dans la planification en Algérie de 1967 à 1977, Alger, OPU, 1982, 597 p.

plus de la SAU. Il s'agit d'exploitations de grande taille (plusieurs centaines d'hectares en moyenne), souvent héritières du secteur colon, mais ayant fait l'objet de plusieurs transformations ultérieures. L'Etat s'est récemment employé à réduire la taille moyenne des DAS (Domaines Agricoles Socialistes), qui font actuellement 815 ha en moyenne, ce qui est beaucoup quand il faut intensifier.

Ces exploitations sont soumises à de multiples tutelles administratives : Commissariat au Développement Rural (CDR), puis SDA (Secteur de Développement Rural), plus récemment Office de Mise en Valeur. En fait ces changements d'appellation ont peu modifié la réalité d'une tutelle jugée trop étroite par les exploitations par rapport au plan national, qui décide de l'affectation des terres, laissant peu d'initiatives aux domaines. Il est significatif qu'à peu d'exceptions près, le secteur privé n'ait pas adhéré à la culture de la betterave sucrière par exemple.

La conduite technique des cultures elles-mêmes favorise souvent le désengagement des producteurs au profit de structures étatiques comme la CASSIF (Coopérative Agricole Spécialisée en Elevage Laitier) qui prennent en charge l'achat des semences sélectionnées ou des génisses, s'équipent du matériel spécialisé et réalisent les travaux dans les exploitations, ne laissant aux "producteurs" que le soin de rémunérer ces services. A El Khemis, par exemple, le matériel d'irrigation à la parcelle est loué par la CASSIF aux domaines. Ceci ne favorise pas l'apprentissage de l'intensification.

Enfin, à l'amont et à l'aval, on retrouve les innombrables organismes étatiques, qui ne sont pas propres aux périmètres, mais qui limitent considérablement l'initiative en matière d'approvisionnement (les SAP), de commercialisation (OFLA, ONCV, ONALAIT...). Ici aussi, l'Etat tente de remédier en restructurant ces Offices en ensembles plus petits et plus proches des régions, en accordant la liberté de commercialisation au secteur socialiste.

Le système des prix

Une des explications principales à l'échec de l'intensification consiste à montrer que le système des prix agricoles a joué de fait dans le sens d'un transfert de valeur de l'agriculture vers les autres secteurs de l'économie (8). On peut le vérifier pour les périmètres en observant la stagnation puis la lente évolution du salaire minimum agricole. Le blocage des prix payés au producteur a également contribué à dissuader de l'adoption de certaines spéculations, sous peine de déficit probable. Un calcul de rentabilité de la BS le montre bien :

	1966/67	1969/70	1974/75	1978/79
Charges de production/ha (DA)	1676	1845	3131	5007
Prix production DA/ha	100	100	100,9	171
Rendement t/ha	30	15,2	25,2	21
Taux de richesse en sucre	16	16	16,1	15,4
Produit DA/ha	3000	1520	2532,6	3591
Marge brute DA/ha	1324	-325	-528,4	-1416

Source : BELARIFI, mémoire INA, 1980.

Alors que le prix des intrants augmente, la stagnation prolongée du prix payé au producteur et la faible maîtrise technique se conjuguent pour rendre habituellement déficitaire la culture de la BS.

Nos enquêtes directes nous sont montré que seuls des domaines qui dépassaient les 40 t/hectare de rendement parvenaient vraiment à couvrir leurs charges de production.

Qui bénéficie de cette compression du prix payé au producteur ? Le consommateur, d'une part, qui paie les denrées à un prix très inférieur à leur prix de revient local et même au prix payé sur le marché mondial. Des calculs de 1981 nous ont permis de calculer le prix de revient moyen du litre de lait dans les étables de quelques domaines du Haut Chelif : 32,90 DA/l ; or le prix que payait le consommateur à la même date était de 1,30 DA. Mais l'agro-industrie joue également un rôle dans ce souci de compression des prix : en effet, pour atteindre son propre objectif de rentabilité financière, elle est contrainte, à défaut de subvention de l'Etat, de sous-payer les produits, à l'époque 1,75 DA/litre, ce qui lui valait donc de toute façon 0,40 DA de déficit par litre. D'où la politique de l'ONALAIT qui cherchait à faire appel le plus possible à la poudre de lait de la CEE, au détriment du lait local, plus cher. On retrouverait le même processus pour le sucre, dont le prix d'achat sur le marché mondial après être passé de 1 560 DA la tonne en 1977 à 2 968 DA en 1981 est retombé à 1 256 DA la tonne en 1983. Au cours des dernières années l'Etat a cherché à relancer la production en relevant les prix payés au producteur : 2,80 DA le litre de lait (qui restait à 1,30 DA au consommateur), mais le plan invitait à un mode de fixation des prix qui ne reflète plus les coûts réels de production.

(8) Cf. BEDR ANI (Sl.) L'agriculture algérienne depuis 1966, Alger, OPU, 1981, p. 135 et sv.

Hypothèse de recherche : une intensification bloquée par l'affrontement de deux rationalités

Toutes ces contradictions nous invitent peut-être à revenir sur la conception même de la mise en valeur qui a présidé dans le cas de la politique d'intensification des périmètres. Celle-ci fut le fruit d'études complexes menées entre 1962 (étude SEDIA) et 1972 (études OTAM et ENERGO PROJEKT), qui étudièrent à l'aide de la programmation linéaire les différentes combinaisons possibles des systèmes de production intensificateurs, pour ne retenir finalement que ceux qui maximisaient l'objectif recherché : la valeur ajoutée à l'économie nationale sous forme d'économie de devises (c'est-à-dire tout ce qui minimise les importations). Un rapport de la SERA-SARES soulignait explicitement en 1967 : "le critère retenu est radicalement différent du critère généralement appliqué par l'entreprise privée et qui est le revenu net, le profit. La VA constitue un critère conforme à l'intérêt général et au rôle que le secteur socialiste est appelé à jouer dans l'économie nationale" (9). On ne peut dire plus explicitement à quel point l'intérêt de la nation est ici contraire à celui des producteurs.

Au cours des 20 années écoulées, l'Etat a néanmoins cherché à faire entrer les producteurs dans sa démarche d'intensification ; sans grand succès. Seul le secteur socialiste dont la marge de manœuvre est faible dans le choix des cultures a adopté les modèles préconisés. Une difficulté analogue est observable sur les périmètres irrigables tunisiens où le niveau d'intensification est également jugé insuffisant (10). Convergence de problèmes qui nous invitent à élargir nos hypothèses.

J. Hassainya suggère en ce sens : "parmi les facteurs qui pourraient expliquer le faible degré d'adoption de l'irrigation par une grande partie des agriculteurs sollicités, le facteur essentiel semble être le décalage qui existe entre la nature de la rationalité d'ensemble du comportement de l'exploitant candidat à l'irrigation et les impératifs de l'irrigation... Car il ne s'agit pas seulement d'arroser, d'utiliser plus d'intrants, ni même d'introduire de nouvelles cultures : il s'agit bien d'une mutation intégrale des systèmes de production voire de l'organisation sociale des agriculteurs" (11). Le blocage viendrait donc non d'une incapacité à assumer les mutations technologiques que signifient l'adoption de l'irrigation, mais d'une contradiction trop grande entre les obectifs de l'Etat et ceux des paysans. Les uns et les autres sont bien entendu à inventorier : entre dans ce champ d'étude une prise en compte des temps de travail, de la concurrence vivrier-production marchande... Cet inventaire est à peine commencé.

Conclusion

On peut se demander si on n'est pas en train de retrouver, à propos du Maghreb, les débats français des années 1960 sur l'industrialisation de l'agriculture. A l'étonnement de Kautski devant la survivance de la petite production marchande (dont la thèse léniniste avait annoncé la disparition), Servolin et d'autres avaient répondu en montrant que cette petite exploitation joue un rôle essentiel et spécifique dans le processus de modernisation de l'agriculture. Plus performante techniquement pour certaines productions (animales en particulier), la petite et moyenne exploitation non seulement survivent, mais jouent un rôle décisif dans la révolution agricole (12). Dans quelle mesure la conception de l'industrialisation de l'agriculture, implicite dans les politiques de développement des périmètres au Maghreb, ne méconnaît-elle pas cette dimension ? On voit en tous cas ce qu'il en coûte.

(9) SARES, Périmètre irrigable du Bou Namoussa, étude des unités de production et des systèmes de production. Synthèse, fév. 1967, p. 35.

(10) cf. BEN ROMDHANE (M.), "L'Etat et la paysannerie", Le Mensuel, n° 2, juillet 1984, p. 34-51.

(11) HASSAINYA (J.), Irrigation et développement au Maghreb, IAM, Montpellier, déc. 1984, p. 45.

(12) SERVOLIN (Cl.), "Aspects économiques de l'absorption de l'agriculture dans le mode de production capitaliste", Cahiers de la fondation nationale des sciences politiques, n° 184, Paris, 1972, p. 44-77.

Environnements physiques et aménagement des terroirs rizicoles sur les Hautes Terres de Madagascar

M. RAUNET

IRAT

RESUME

Madagascar est un pays typiquement rizicole. Les Hautes Terres centrales, principale région de production (9 000 km^2 de rizières aquatiques repiquées) possèdent une personnalité marquée dans ce domaine de la riziculture.

Cette spécificité n'est pas exempte de diversité : vallées, grandes plaines et versants façonnés en terrasses, sont les trois grands types de paysages rizicoles, aménagés différemment suivant les régimes hydrologiques à maîtriser, les traditions socio-culturelles et les moyens techniques mis en œuvre. Les types d'aménagements et les paysages qui en résultent sont donc le résultat de la combinaison de 3 composantes : milieu physique, milieu humain, injection plus ou moins importante de moyens techniques et d'autorités "extérieurs".

Pour illustrer cette problématique, 2 pôles extrêmes de mise en valeur sont envisagés et comparés : la riziculture traditionnelle de vallée et la riziculture de plaine colonisée récemment, récupérée par drainage et gérée par une "société d'aménagement".

Sont examinées les modalités d'aménagement (drainage, irrigation, récupération des sols tourbeux, planages, ...) et les problèmes qui en découlent, suivant les caractéristiques hydro-morpho-pédologique particulières des milieux concernés, et leurs tailles.

I. INTRODUCTION

Nous voudrions montrer brièvement comment, concernant les terroirs à riz aquatique des hauts plateaux malgaches, les caractères du milieu physique peuvent (ou doivent) orienter les modalités d'aménagement de ces terroirs. A titre d'exemple, nous choisirons deux types de milieux totalement différents, en dimensions et en modes de mise en valeur : la vaste plaine du lac Alaotra d'une part et le réseau de petites vallées, si caractéristique des Hautes Terres, d'autre part.

Ce thème sera développé selon une optique double, comparative et méthodologique :

• **D'un point de vue comparatif**, il nous a semblé intéressant d'examiner les pôles opposés de mise en valeur :

- à un pôle, l'exploitation de vastes espaces par l'intermédiaire d'une Société d'Aménagement demandant la création et la gestion d'un réseau "irrigation/drainage" lourd ainsi qu'un encadrement "semi-dirigé" des paysans migrants, allocataires d'un parcellaire prédéterminé.

- à l'autre pôle, nous trouverons la mise en valeur traditionnelle des bas-fonds et petites vallées, exclusivement par des moyens communautaires propres, et résultant donc d'un équilibre naturel ancestral milieu physique - milieu humain. Les aménagements restent alors modestes et adaptés à l'échelle villageoise.

• **D'un point de vue méthodologique**, nous insisterons sur la nécessité d'une bonne analyse du milieu physique, d'une part avant d'entreprendre de vastes aménagements rizicoles afin d'éviter l'approche technocratique nuisible et coûteuse, d'autre part pour compren-

dre la logique des techniques traditionnelles et éventuellement être capable de les améliorer. Une telle analyse consiste en :

• l'identification des unités de milieu.

• la compréhension de leurs processus hydrologiques en relation avec la répartition des sols et des types de reliefs.

• la définition des contraintes pertinentes à éviter ou à corriger et des avantages spécifiques à exploiter.

• la localisation spatiale c'est-à-dire la cartographie des ensembles "hydro-morpho-pédologiques" homogènes à l'échelle adéquate.

Naturellement, nous n'aborderons ici que ce qui ressort du milieu physique, sans parler du contexte humain et de ses exigences, très variable d'une région à une autre, et qui a, bien entendu, une part au moins aussi grande dans les choix d'aménagements, qu'ils soient orientés de l'extérieur ou bien issus d'une dynamique et d'une logique internes.

II. BREVE PRESENTATION DES HAUTES TERRES MALGACHES

Située dans l'Océan Indien, l'île de Madagascar a une superficie de 592 000 km^2. Sa population est en majeure partie d'origine asiatique (indo-malaise), ce qui explique que son économie vivrière soit basée sur la **riziculture aquatique repiquée**, dont la superficie représente environ 13 000 km^2.

Les Hautes Terres centrales, dont l'altitude varie de 900 à 1 700 mètres, ont une superficie de 120 000 km^2.

La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 200/1 500 mm. Pendant l'année, une saison chaude et pluvieuse alterne avec une longue saison sèche et fraiche (altitudes élevées et relativement basses latitudes). Pour cette raison il ne se pratique **qu'une seule campagne rizicole**, en saison des pluies. D'autre part, depuis maintenant une dizaine d'années, le gouvernement tente de promouvoir la culture du **blé de contre-saison** en rizière (après la récolte du riz), grâce à l'utilisation de la remontée capillaire à partir de la nappe phréatique peu profonde.

Du point de vue géologique, les Hautes Terres sont constituées essentiellement de **roches granito-gneissiques** du socle Précambrien. Le substratum sain est matelassé par 20 à 40 mètres de "roches pourries", coiffées par des **sols rouges ferrallitiques acides**, sans indurations ferrugineuses (carapaces ou cuirasses), contrairement à ce qu'on trouve souvent en Afrique.

Une "**nappe phréatique d'altérite**" permanente imprègne la base de ce manteau d'altération, et a une grande importance sur les régimes hydrologiques des plaines et vallées.

III. LES PAYSAGES RIZICOLES DES HAUTES TERRES

Sur les hauts plateaux, les terroirs rizicoles représentent environ 9 000 km^2. En terme de "paysages", ils sont répartis schématiquement en trois grands ensembles :

• **les rizières de vallées** (environ 6 000 km^2)

Ce type de paysage est le plus typique et le plus important, il consiste en un réseau remarquablement dense de vallées et vallons encaissés à fonds plats, servant de niveaux de base aux eaux phréatiques (alimentés par les pluies) imbibant le manteau d'altération des plateaux et collines qui les dominent. Ces systèmes de vallées sont entièrement gérés et rizicultivés en "riz inondé" (grâce à des aménagements minima) par le paysannat traditionnel. La maîtrise de l'eau est généralement très imparfaite : le ruissellement direct, la nappe phréatique et les petits canaux d'amenée qui alimentent les rizières, sont toujours, plus ou moins directement et à retardement, sous la dépendance des pluies (l'IRRI classe ces terres en "rainfed lowland rice".

• **les rizières de plaines** (environ 2 000 km^2)

Telles la plaine du lac Alaotra, les plaines de Tananarive et de multiples autres de tailles plus modestes - mais généralement supérieures à 1 000 hectares - ces terroirs rizicoles, également caractéristiques des Hautes Terres, requièrent d'importants ouvrages de drainage et d'irrigation, hors de portée financière, technique et souvent d'entretien, des communautés villageoises seules. Quand les aménagements ne sont pas trop anciens, qu'ils ont été correctement conçus, qu'ils sont entretenus et bien utilisés, le contrôle de l'eau dans les rizières peut être effectivement assuré, ce qui permet alors de parler de "riz irrigué" ("irrigated rice" de l'IRRI). En réalité, la plupart du temps, une proportion importante de la superficie est encore en "rainfed lowland rice". Comme dans les vallées, les sols à riz sont ici toujours des sols hydromorphes minéraux ou organiques souvent carrément tourbeux (interaction "engorgement plus ou moins permanent x froid de saison sèche").

• **les rizières en terrasses** (environ 1 000 km^2)

Paysages rizicoles les plus spectaculaires, ils ont été "construits" par nécessité (davantage que par préférence ethnique) dans les régions (moitié sud des Hautes Terres) où la densité plus faible qu'ailleurs de plaines et vallées a obligé les paysans à "remonter" sur les versants. Les altérations ferrallitiques ont alors été soi-

gneusement modelées en gradins suivant les courbes de niveau, plus ou moins étroits en fonction de la pente des versants. Les terrasses sont alimentées en eau par des canaux qui sinuent en positions dominantes et ceci parfois pendant des kilomètres, à partir de vallons à sourcins perchés et captés. Ces rizières en terrasses reçoivent également les eaux de pluie et les ruissellements issus des parties supérieures non aménagées des versants. Elles sont donc, plus qu'ailleurs, bien que toujours repiquées, soumises aux aléas pluviométriques. Le contrôle de la lame d'eau y est toujours difficile ("à sec" fréquents), d'autant plus qu'il n'y a pas ici d'assistance possible par une nappe phréatique peu profonde. Il s'agit d'un riz mixte : pluvial-inondé. (il semble que l'IRRI, paradoxalement, parle encore ici de "rainfed lowlond rice", ce qui n'est pas très satisfaisant. Signalons que le terme de "upland rice" est réservé aux terroirs, ni plans ni entourés de diguettes). Les sols d'origine sont ferrallitiques, et les problèmes de pH et de toxicité aluminique peuvent alors apparaître.

Les problèmes d'aménagement, que ce soit pour la récupération des sols tourbeux ou l'amélioration du contrôle de l'eau des rizières (irrigation-drainage), se posent essentiellement pour les terroirs des deux premiers types. Nous allons donc en considérer plus en détail des exemples représentatifs : la plaine du lac Alaotra d'une part et les petites vallées de la région de Tananarive d'autre part. Nous verrons que ces problèmes se posent et se résolvent différemment dans les deux cas.

IV. MISE EN VALEUR ET AMENAGEMENT DES GRANDES PLAINES : LE CAS DE LA PLAINE OU LAC ALAOTRA

1. Le contexte physique général

La région du lac Alaotra est située sur la bordure nord-orientale des Hautes Terres centrales. La plaine proprement dite située à 750 mètres d'altitude occupe une vaste cuvette d'une superficie totale de 180 000 hectares. Celle-ci est dominée et entourée par de hautes collines couvertes par un épais manteau d'altération ferrallitisé, affectant des roches à prédominance granito-gneissique. La formation de cette cuvette n'est que très partiellement d'origine tectonique, mais essentiellement la conséquence d'une érosion régressive "normale" prenant naissance à partir de son exutoire situé dans sa partie nord-est. Les "formations superficielles" de la plaine sont constituées de **"matériaux de fluage"** et **d'alluvions lacustro-fluvio-deltaïques** stratifiées. Ces remplissages ont pour origine le déblaiement et la "fonte" régressive, suivis par leur étalement et leur redistribution - localement tris granulométriques et stratifications - en aval, des épaisses altérations ferrallitisées des collines périphériques. Ces processus de "fonte régressive" ont été conditionnés par la déstabilisation de l'épaisse couverture d'altérites sous l'effet de son imprégnation par une nappe phréatique à mouvements latéraux et à rabattements activés en aval par le creusement progressif du seuil de l'exutoire. Nous n'insisterons pas davantage sur ces processus hydro-géomorphologiques, mais signalons qu'ils sont d'une importance capitale pour expliquer la genèse de ces plaines évidemment si fréquentes à Madagascar. La plaine du lac Alaotra est spécialement intéressante, car elle est suffisamment vaste pour que s'y soient déployées toutes les modalités possibles de ces processus (avec leurs conséquences sur les sols, les eaux et les types d'aménagements souhaitables) que l'on peut voir séparément et parfois de façon moins nette dans toutes les autres plaines des hauts plateaux granito-gneissiques.

La cuvette de l'Alaotra est occupée, en position décentrée vers le N.E., par un lac résiduel peu profond (2-4 mètres) de 25 000 hectares. Ce lac est entouré par un vaste marécage (95 000 hectares) à Papyrus, dont les débris donnent naissance à une épaisse "tourbe flottante" (sur 1 à 2 mètres d'eau). Autour de cette eau libre (lac proprement dit et tourbe flottante) s'étend, plus ou moins concentriquement, une série d'unités de milieu, (fig. 1) inondables (à l'état naturel initial) ou engorgées, caractérisées par différents types de sols hydromorphes (des sols tourbeux au sols hydromorphes "minéraux") affectés de dynamiques hydrologiques spécifiques. La quasi totalité de ces terres entourant les marais résiduels centraux, soit environ 60 000 hectares, est actuellement récupérée et utilisée pour la riziculture.

Sur ces 60 000 hectares, environ 40 000 (ouest et sud) sont aménagés en vue d'une irrigation et d'un drainage permettant un contrôle correct de l'eau (riz irrigué). En fait, nous verrons que, pour diverses raisons, ceci est loin d'être le cas.

Les 20 000 hectares restants (nord et est) n'ont pas fait l'objet de grands travaux d'aménagement, ils sont cultivés en conditions traditionnelles sans contrôle correct et permanent de l'eau ("rainfed lowland rice").

Ainsi, dans la plaine, suivant les types de milieu considérés, l'importance, la qualité et l'entretien des travaux d'aménagement, les pratiques rizicoles (calendriers, cycles, variétés...) demandent à être adaptées. Toutes les situations peuvent exister :

- riz irrigué à repiquage précoce (pour les variétés photosensibles) ou plus tardif (riz non photosensible ou à cycle court),
- riz flottant et riz dressé,
- riz à alternance inondation/exondation,
- riz de nappe,
- riz pluvial.

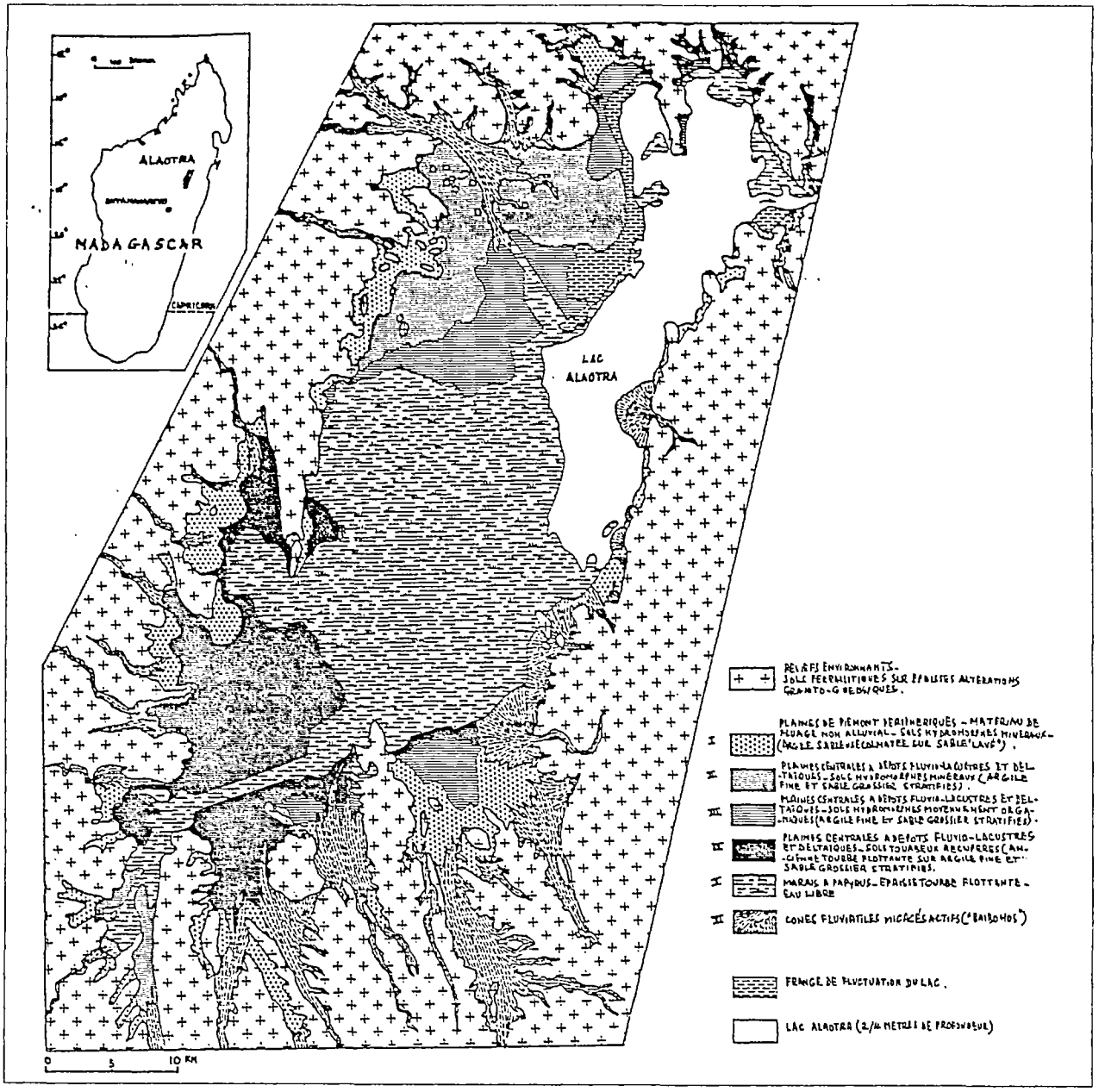


Figure 1 - Plaine du lac Alaotra (Madagascar)
Zonation morpho-pédologique

Tous les intermédiaires entre les trois dernières catégories peuvent exister.

L'idéal est le riz irrigué en variétés productives, mais il n'est pas techniquement ou économiquement envisageable partout. Il convient donc de trouver les meilleurs compromis entre d'une part, aménagements efficaces (privilégiant les "meilleures" variétés irriguées) et, d'autre part recherches de variétés convenant aux milieux hydro-pédologiques considérés et pour lesquels il n'est pas indiqué d'investir dans de lourds aménagements s'ils s'avèrent en définitive peu adaptés.

2. Répartition des ensembles "hydro-morpho-pédologiques"

Ne s'agissant pas d'un exposé monographique et technique régional mais d'un cas servant d'exemple représentatif, nous allons schématiser à l'extrême en éliminant les nuances.

De la périphérie amont à la partie centrale aval, (fig. 1 et 2) se dessine une succession sub-concentrique réglée par un enchainement génétique logique de processus sédimentologiques, hydrologiques et hydromorphologiques :

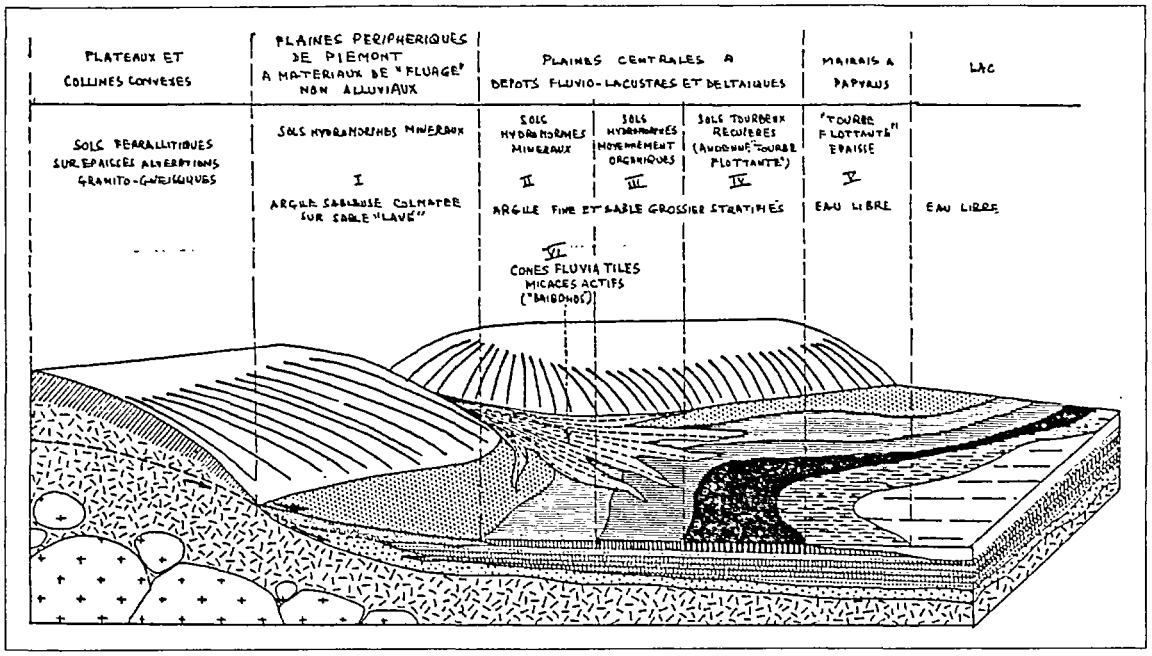


Figure 2 - Plaine du lac Alaotra (Madagascar)
Bloc diagramme hydro-morpho-pédologique schématique

• L'unité I

Elle caractérise les situations excentriques des plaines de Piémont (7 500 ha soit 4 à 5 % de l'ensemble de la cuvette et 10 à 15 % des terres rizicultivées). Les matériaux constitutifs proviennent ici du "fluage" des altérites des collines périphériques, de la "fonte" et de l'étalement régressif de ces dernières jusqu'au niveau de base des eaux phréatiques et superficielles, correspondant au plancher de la vaste cuvette. Ces matériaux sont argilo-sableux et colmatés dans leur partie supérieure, sableux et "lavés" (par les circulations phréatiques latérales) en-dessous. Ce sont des sols hydromorphes minéraux (c'est-à-dire à moins de 6 % de matière organique). Leur "fertilité" naturelle est faible : pH acide (4,5 à 5), capacité d'échange très limitée, structure massive, faible porosité, faible capacité de rétention en eau (3 %).

• L'unité II

Il s'agit maintenant de vrais alluvions fluvio-lacustres, montrant une alternance de strates de sable pur et d'argile fine, jamais un mélange argilo-sableux comme dans le cas des matériaux de fluage non triés de l'unité I.

Ces alluvions résultent de la décharge et du tri en milieu lacustro-deltaïque, de sédiments en provenance des bassins périphériques.

L'unité II représente à peu près 10 % de la plaine, soit 25 % de l'ensemble des rizières. Il s'agit encore de **sols hydromorphes minéraux** en majeure partie très argileux, mais pouvant montrer à faible profondeur des strates sableuses (gênantes pour la riziculture). Ces sols ont une fertilité globale nettement supérieure à celle de l'unité I : pH 5 à 6, bonne structure (mais porosité faible), capacité d'échange correcte, capacité de rétention en eau également bonne (12 %).

• L'unité III

Prolongement aval naturel des mêmes matériaux alluviaux, cette unité se distingue de la précédente par la présence de **sols hydromorphes moyennement organiques**, avec 6 à 15 % de matière organique non tourbeuse, de type "anmoor" c'est-à-dire constituée d'un mélange intime d'argile et d'humus. Leur fertilité pour le riz est de ce fait, légèrement valorisée par une meilleure capacité d'échange en surface. Par contre elle est souvent dépréciée par la présence, plus fréquente que dans l'unité II, de niveaux sableux près de la surface, plus ou moins épais. En effet, en règle générale, les nappes de sable deltaïque sont d'autant plus fréquentes, dans la partie supérieure des alluvions, que celles-ci sont en position plus aval.

L'unité III intéresse 7 % de la superficie de la plaine, soit 17 % des rizières.

• L'unité IV

Elle concerne le prolongement aval des dépôts deltaïques des unités II et III, ces derniers étant ici recouverts d'un **niveau tourbeux résiduel**, résultant de la récupération pour la riziculture, d'anciennes "tourbes flot-

tantes", après drainage et brûlage partiel (voir ci-dessous). L'horizon tourbeux supérieur (plus de 15 % de matière organique) possède maintenant 20 à 50 cm d'épaisseur. Il est plus ou moins épais, tassé consolidé et remanié (vers de terres, travail du sol) suivant l'ancienneté de sa récupération, donc sa proximité du marais central actuel à Papyrus (Unité V). La zone tourbeuse récupérée est vaste, elle représente 15 % de l'ensemble de la plaine et 35 % du terroir rizicole. Des problèmes spécifiques, agronomiques et d'aménagement s'y posent (voir ci-dessous), d'autant plus que les alluvions deltaïques sous-jacents sont souvent riches en niveaux sableux.

• L'unité V

Cet ensemble est constitué par le "marécage à cyperacées", vaste étendue (50 % de la cuvette) d'eau libre de 1 à 3 mètres de profondeur, colonisée par une végétation dense de Papyrus ; il s'agit du prolongement naturel du "lac" proprement dit (14 % de la surface totale), lui-même un peu plus profond (mais moins de 4 mètres).

L'accumulation de débris organiques non humifiés y a formé une épaisse et grossière "**tourbe flottante**" où les Papyrus trouvent leur propre support.

• L'unité VI

Cette unité de milieu ne s'intègre pas à la zonalité subconcentrique décrite précédemment, mais au contraire recoupe transversalement et indifféremment (sans lien génétique) les unités de cette dernière.

Ce sont des **cônes d'épandages fluviatiles micacés** à dynamique hydro-sédimentologique active (appelés "baibohos" à Madagascar). Ils représentent les exutoires aval des bassins versants actuellement très fortement disséqués par une érosion en ravins profonds spectaculaires, ("lavaka") évacuant une grande quantité de "roche pourrie" (donc riche en mica), constituant le cœur des reliefs dominants.

Les sols alluviaux ("hydromorphes minéraux") qui en résultent, d'une teinte rosâtre, ont une granulométrie limono-micacée dominante. Leur "fertilité" est généralement bonne (la meilleure dans la région), du point de vue physico-chimique et hydrique. C'est parmi eux, en particulier, que l'on trouve les meilleurs "sols à blé de contre-saison", du fait de leur faculté à remonter par capillarité l'eau de la nappe phréatique.

Malgré tout, ces matériaux ne sont pas homogènes et s'ordonnent granulométriquement suivant une nette loi de répartition : sableux en amont, ils deviennent progressivement à dominance limoneuse, puis argileuse en aval. Partout (avec des probabilités différentes), des couches sableuses peu profondes peuvent exister et sont difficiles à prévoir et à localiser (dynamique fluviatile "balayante", plus ou moins aléatoire). C'est le principal inconvénient de ces sols, excellents par ailleurs.

3. Mise en valeur et caractéristiques du milieu : adéquation (ou pas) - quelques difficultés rencontrées et problématiques agronomiques

1. Conditions de réalisation des aménagements

Toutes les unités de milieu brièvement décrites ci-dessus présentent en plus de leurs spécificités pédologiques et liés à elles, des régimes hydrologiques propres. Chacune présente donc, dans l'optique de la riziculture (et du blé de contre-saison) un certain nombre de contraintes particulières auxquelles il faut s'adapter ou qu'il faut corriger, mais aussi des aspects positifs dont il s'agit de tirer profit. En toute logique, les aménagements devraient donc être spécifiquement conçus. Dans la réalité, cela n'a pas été le cas, pour diverses raisons, mais dont la principale a été l'absence de diagnostic préalable suffisamment global, mais précis, de l'état des lieux. Une attention particulière devrait être également accordée à la prévision des conséquences des aménagements locaux sur l'évolution qui en suivra sur l'ensemble du périmètre. Des effets indésirables et non réversibles à la suite de travaux de "mise en valeur" inadéquats en certains endroits peuvent avoir des conséquences néfastes ailleurs, sur des zones déjà aménagées. Il est vrai qu'il est plus facile de constater ces choses a posteriori que de les prévoir a priori. Au moins pourrait-on en tirer des conséquences pour l'avenir.

Afin de récupérer les terres vierges et de contrôler l'eau dans les rizières, la mise en valeur systématique de la plaine avec gros aménagements commençat en 1960, et se poursuit, après diverses péripéties, à l'heure actuelle, dans les régions occidentales et méridionales, sur environ 30 000 ha sous l'autorité de la SOMALAC (Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra). Les 30 000 hectares restants, en cultures traditionnelles, dites "hors périmètres", sont moins aménagés.

Les aménagements ont consisté en travaux "standard" de génie rural sans sérieuses considérations concernant leur adéquation aux milieux hydro-morpho-pédologiques rencontrés dans la plaine et existant sur les bassins versants.

De nombreuses difficultés sont donc apparues progressivement, qui n'avaient pas été prévues. De sorte que depuis 25 ans, des restructurations successives du réseau, l'abandon de régions coûteusement aménagées, d'importants travaux peu efficaces de réhabilitation et d'entretien ont été entrepris (nous ne parlons pas ici

des problèmes d'ordre socio-économique). Depuis quelques années cependant, une nouvelle phase d'adaptation plus "rationnelle" des aménagements, associée à une recherche agronomique spécifique (systèmes de culture, variétés, ...) a démarré, aidée par un inventaire cartographique du milieu physique. Cependant des problèmes graves subsistent, comme l'envasement des ouvrages de retenue et donc les déficits en eau d'irrigation.

Les principaux travaux de mise en valeur des zones vierges, marécageuses ou engorgées ont consisté en :

• la construction de hautes digues parallèles de protection contre la divagation, la défluence anarchique et les crues des principales rivières qui alimentaient l'inondation et la sédimentation semi-deltaïque dans les plaines.

• le creusement de canaux de drainage principaux évacuant l'eau vers le lac.

• la création d'un réseau de drainage secondaire dense (oblique par rapport aux canaux principaux).

• la construction, parallèlement aux drains et en légère surélévation d'un réseau d'irrigation.

• la construction de barrages réservoirs et de barrages de dérivation en amont de la plaine.

• le brûlage partiel de la tourbe flottante récupérée sur la zone marécageuse à Papyrus.

• le nivellement, la création du parcellaire et la construction des diguettes, éventuellement en courbes de niveau.

2. Difficultés rencontrées

Les problèmes principaux qui se sont révélés pendant la mise en valeur des plaines ou que doit résoudre actuellement la recherche agronomique, en relation avec la gestion de l'eau, sont les suivants :

• récupération de la tourbe flottante.

• granulométrie variable (verticalement et latéralement) des matériaux.

• apparition d'un meso-relief.

• érosion sur les bassins versants et ensablement des ouvrages.

• recouvrements sableux brutaux de certaines rizières sur "Baibohos".

• disponibilité insuffisante en eau de surface pour l'irrigation.

• l'utilisation agricole des zones non ou mal irrigables de la plaine.

• l'introduction de la culture du blé de contre-saison.

Tous ces thèmes sont souvent interdépendants.

1. La récupération de la tourbe flottante

Environ 20 000 hectares ont été gagnés sur la tourbe flottante (moins de 2 mètres d'eau libre) au S.W. du périmètre. La tourbe initiale est composée, (fig. 3) dans sa partie supérieure, de 100 cm de débris organiques grossiers brun-rougeâtre (racines et tiges vivantes et mortes). En-dessous se trouve environ 100 cm de débris morts finement fibreux. Cette tourbe est très lâche et noyée d'eau libre. Au fond se trouve le substrat alluvial ferme, avec d'abord un horizon organo-minéral gris foncé de 50 cm d'épaisseur, puis le matériau de teinte claire purement minéral (sable pur et argile fine alternés).

La récupération de la partie périphérique du marais à Papyrus a vu les opérations suivantes :

• **creusements des canaux de drainage** principaux, traversant 10 à 30 km de végétation de Papyrus, jusqu'au lac.

• **brûlage des Papyrus** et de la partie supérieure la plus grossière de la tourbe flottante.

• finalement, il subsiste une **tourbe résiduelle** (fig. 3) noire de 20 à 50 cm d'épaisseur, au dessus d'un petit niveau cendreux rosé à granules orangés durs (argile cuite), de 5 à 15 cm d'épaisseur. Ce dernier repose sur le substratum alluvial d'abord organo-minéral (aspect d'anmoor) puis strictement minéral. L'horizon cendreux à granules provient de la combustion lente à haute température de la base de la tourbe et de la cuisson de débris argileux du substratum.

• **la tourbe résiduelle évolue avec le temps et la riziculture** : elle se tasse puis se fragmente finement, par le travail du sol et l'intense activité des vers de terre qui incorporent des particules argileuses au sein des débris organiques fibreux.

Ainsi, les caractères physiques de ce matériau ne s'améliorent que très progressivement pour la riziculture, en devenant un meilleur support racinaire et en retenant mieux l'eau d'irrigation. Cette évolution est lente et irrégulière dans les parcelles (4 à 5 hectares chacune) où la topographie ondulante et le colmatage insuffisant empêchent le maintien d'une lame d'eau correcte (trop ou pas assez d'eau), d'autant plus incontrôlable qu'elle coïncide longtemps avec le niveau de la nappe phréatique qui peut encore monter très au-dessus de la surface en cours de saison des pluies. Le semis direct y est

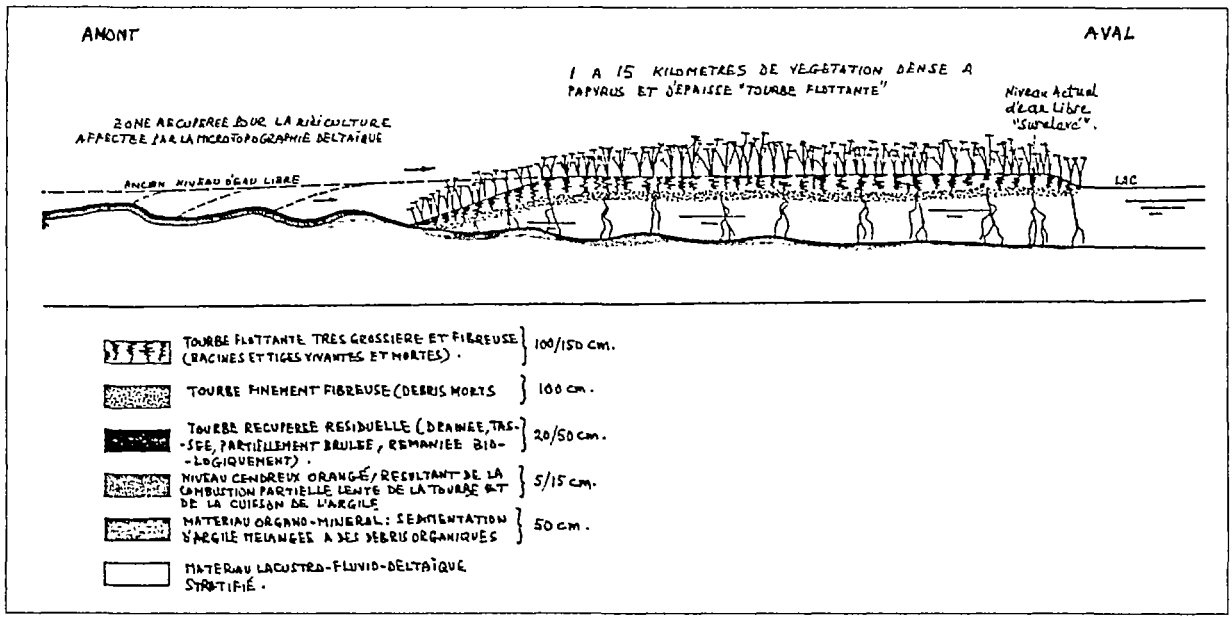


Figure 3 - Plaine du lac Alaotra
Evolution de la tourbe flottante et du niveau d'eau libre après récupération par drainage et brûlage partiel. (Echelle verticale très exagérée)

donc le plus souvent pratiqué. Des variétés de riz flottant y sont alors à préconiser lorsque l'inondation dépasse 1 mètre. Les rendements restent faibles (grains vides) tant que la tourbe n'est pas assez affermie.

Ces problèmes sont d'autant plus accentués que la "récupération" du marais à Papyrus se poursuit vers l'aval. Non seulement le drainage devient impossible, mais il y a un moment où l'on observe un reflux de l'eau vers les terres antérieurement aménagées. En effet, la végétation dense de cypéracées et l'épaisse tourbe flottante ont pour effet de maintenir la surface d'eau libre au dessus des précédentes terres récupérées en amont (fig. 3). Mais, au fur et à mesure que la largeur du marais à Papyrus se réduit, sa résistance naturelle à un reflux de l'eau libre (qui seule permettait de récupérer ces espaces), se réduit jusqu'à être insuffisante. Une partie des rizières amont sur tourbe résiduelle est ainsi envahie par l'eau du marais et cette fois de façon irréversible. Elles doivent être reconverties en riz flottant ou dressé. Autrement dit, le drainage centripete excessif de la tourbe flottante a dépassé un seuil dangereux et aboutit à l'inverse de l'effet recherché.

2. Effets néfastes de couches de sable imprévues à faible profondeur

Les alluvions sableuses près de la surface sont fréquentes sur les "Baibohos" (alluvions fluviatiles actuelles - unité VI), ainsi que sur les sols moyennement organiques (unité III) et tourbeux (unité IV), c'est-à-dire surtout en aval des zones aménagées.

L'inconvénient majeur en riziculture aquatique est que les rizières ne retiennent plus l'eau et qu'il n'est donc plus possible d'y faire du riz irrigué, sinon avec consommation excessive et gaspillage d'eau aux dépens des rizières voisines. Dans la plaine, environ 8 000 hectares de tels types de milieu ont malgré tout été aménagés. Beaucoup devraient être abandonnés pour l'irrigation et reconvertis en riz pluvial ou bien cultivés avec des variétés spécifiques adaptées aux alternances inondation-exondation. C'est un des problèmes posés à la recherche agronomique.

3. Apparition d'un "meso-relief"

Une topographie ondulée, contraignante pour le nivellement, d'autant plus qu'elle n'est pas aisément perceptible au départ, peut avoir trois origines :

• **le tassement différentiel et progressif de la tourbe résiduelle** (unité IV).

C'est le plus gênant car le plus imprévisible, et évolutif. Un parcellaire établi trop tôt peut se révéler inadéquat pour le contrôle de l'eau, quand la topographie, apparamment plane au début, tend ensuite à onduler.

Cette "dynamique" persiste longtemps dans les parties récemment drainées, frangeant l'actuelle zone à Papyrus. Le riz irrigué n'y est pas possible dans de bonnes conditions.

Comme nous l'avons vu, cette contrainte est souvent corrélée avec la présence de niveaux sableux peu profonds, ce qui dévalorise encore davantage ces zones tourbeuses.

• **la mise en place deltaïque des matériaux.**

Sur les unités II, III et IV, au cours de nivellement, les aménagements ont été souvent confrontés au micro-relief dû à l'hygro-dynamique deltaïque caractérisée par une imbrication de lits, de défluents sinueux et de levées se recoupant, séparés par des cuvettes allongées. Les dénivellations n'excèdent pas 75 cm mais sont très contraignantes du fait de leur enchevêtrement qui nécessite un parcellaire en courbes de niveau très sinueuses. Cette topographie est associée également avec d'imprévisibles strates sableuses, augmentant donc les difficultés de contrôle de l'eau. Beaucoup de parcelles ainsi aménagées dans ces zones ont dû par la suite être abandonnés.

• **la présence de cuvettes ovoïdes de soutirage.**

Cette topographie, caractérisée par de très nombreuses cuvettes sub-circulaires (parfois reliées) de 20 à 100 mètres de large et 50 cm de profondeur, s'est révélée très gênante sur certaines parties de l'unité I (matériaux non alluviaux, de "fluage"). Les cuvettes sont dues à l'affaissement du terrain suite au soutirage de particules argileuses dans le sous-sol (vers un mètre de profondeur) opéré par les intenses circulations latérales de la nappe phréatique (ces processus pseudo-karstiques de "lavage" interne par les nappes, suivi d'effondrements corrélatifs de la surface, est appelé "suffosion" ; il est fréquent en régions tropicales où il peut prendre une ampleur bien plus considérable qu'ici).

Les zones les plus criblées de cuvettes, qui ont été aménagées à grands frais (parcelles extrêmement contournées, gênant la mise en eau et l'exploitation) sont actuellement en cours d'abandon.

4. L'érosion sur les bassins versants et l'ensablement des ouvrages

Les champs de "lavaka" très actifs sont abondants en amont de certaines retenues dominant des périmètres aménagés. Ils causent le remplissage rapide des ouvrages qui en fait "captent" les "Baibohos". Ces processus d'érosion avaient été sous-évalués à l'origine ; ils sont actuellement un des principaux problèmes, à moyen terme, de la mise en valeur de la région puisqu'ils limitent progressivement les ressources en eau d'irrigation ; cette forme d'érosion en "lavaka" généralisée est pratiquement impossible à contrarier. Un diagnostic erroné a conduit à reboiser coûteusement et inutilement la périphérie immédiate de certains ouvrages, alors que les champs de "lavaka", à l'origine du mal, étaient situés beaucoup plus en amont et n'avaient pas été identifiés à l'origine. A l'heure actuelle, un programme d'étude et de réalisation anti-érosif devrait en principe être établi **dans son ensemble** et sur de nouvelles bases.

5. Les ensablements brutaux de rizières

Cette contrainte, bien que parente avec la précédente, n'affecte pas les "grands périmètres" aménagés, mais les rizières plus traditionnelles où le parcellaire est moins régulier. Or, la plupart des rizières "hors-périmètres" sont situées sur des cônes d'épandages actuels (unité VI) déversant leur "baibohos". Ces terroirs sont fertiles mais, dominés par des bassins compacts à champs de "lavaka", ils ne bénéficient pas toujours d'une protection contre les débordements brutaux en "chasse d'eau" et épandages sablo-limoneux des rivières aboutissant dans la plaine. Périodiquement, surtout en période cyclonique, des terroirs sont ainsi détruits ou stérilisés.

6. La disponibilité en eau de surface pour l'irrigation

Liée à la capacité de remplissage des ouvrages (diminuant avec le temps), à la remise en état des réseaux, à l'intensification de la production régionale, ce problème pose des questions de politique d'ensemble de gestion de l'eau actuellement disponible, de création éventuelle de nouveaux ouvrages, de réhaussement des barrages actuels, d'une meilleure adaptation des systèmes de culture aux régimes hydrologiques correctement identifiés. La recherche agronomique joue donc un rôle fondamental pour proposer un compromis souhaitable (technique, sociologique et économique) d'une part en corrigeant le milieu (aménagements), d'autre part en s'y adaptant (meilleures affectations des terres, variétés "ad-hoc", calendriers culturaux, doubles cultures annuelles éventuelles, ...).

La recherche variétale est spécialement importante dans ce contexte : les contraintes physiques, en particulier hydriques, s'avèrent de plus en plus conditionner les types de riziculture souhaitables, variables suivant les endroits. Seront focalisés en particulier les critères suivants : hauteur et vitesse d'allongement des tiges, longueurs de cycle, photopériodisme, résistance aux "assecs", résistance au froid (contre-saison), préférence pour des conditions pluviales, "phréatiques" ou combinées. Le milieu naturel, on commence à s'en rendre compte, est beaucoup plus différencié qu'il ne semblait au départ et moins justiciable d'une mise en valeur standard avec riz irrigué à haut rendement.

7. L'utilisation des parties non irrigables de la plaine

Beaucoup de zones sont hors de portée de l'irrigation en particulier celles qui sont dans les "angles morts" des aménagements. Cela concerne surtout une partie des glacis de piémont (unité I) à sols argilo-sableux et à pente assez sensible. Ce sont également les sols les moins "fertiles" par leurs propriétés physico-chimiques défavorables. Pour ces zones, des variétés de riz résolu-

ment pluviales en rotation avec d'autres cultures vivrières (maïs, arachide, haricot, ...) sont préconisées.

8. L'introduction de la culture du blé en contre-saison

Afin de rendre productive la saison sèche et fraîche, il est envisagé la culture du blé, dont les essais sont très encourageants. L'idée est d'utiliser, dans les sites favorables, la remontée capillaire à partir de la nappe phréatique peu profonde, pour l'alimentation hydrique de la culture.

Les meilleures terres quant à leur fertilité et à leur aptitude "capillaire", sont les alluvions fluviatiles liminomicacés ("baibohos") situées au sein de l'unité VI, à condition toutefois qu'aucune couche de sable pur située entre la nappe (2 mètres de profondeur max.) et la surface ne cause d'interruption brutale de capillarité. Une autre exigence de nature hydrique, pour le blé, est que les sols se drainent assez rapidement après la récolte du riz de saison des pluies. Les "baibohos" sont, de ce point de vue encore, les sols les plus indiqués car ils bénéficient d'une réoxydation précoce.

Les rizières à sols tourbeux résiduels (mais déjà assez "évoluées") (unité IV) vérifient la première condition (remontée capillaire) mais généralement mal la seconde : leur ressuyage est lent, leur oxydation en saison sèche (nécessaire à la nitrification) est très faible. C'est sur ce type de sol que l'apport de fumier (catalysant l'activité biologique nutrifiante) montre les effets les plus nets.

V. LA MISE EN VALEUR TRADITIONNELLE DES PETITES VALLEES

1. Le paysage

La région collinaire entourant la plaine de Tananarive, spécialement au nord, est très représentative du paysage des Hautes Terres : 1300 mètres d'altitude moyenne, 1 400 mm de pluviométrie, deux saisons très contrastées dont une très fraîche, socle granito-gneissique, épaisses altérations, sols ferrallitiques rouges, nappe phréatique d'altérites généralisée, réseau encaissé et dense de bas-fonds intégralement rizicultivés, collines et plateaux à flancs convexes escarpés, faiblement cultivés. Il n'y a pas d'érosion en "lavaka" dans cette région qui, de ce point de vue, est stable.

La particularité la plus remarquable du paysage est son système de vallées très hiérarchisé, profondément enfoncé entre les collines, et dont l'amont est constitué de bas-fonds plats, larges, non incisés, à têtes en forme de vastes amphithéâtres.

Ces vallées, qui peuvent représenter jusqu'à 50 % du paysage, constituent l'essentiel du terroir rizicole (6000 km^2 sur un total de 9 000) des Hautes Terres. Il s'agit de riz repiqué, dont l'alimentation en eau dépend de la pluie et des affleurements de la nappe phréatique. L'irrigation est rarement parfaitement assurée. Il s'agit donc de "rainfed lowland rice".

L'effort du gouvernement, en matière de recherche et de vulgarisation, incite de plus en plus de paysans à tirer profit de la saison sèche, pour cultiver du blé.

Certains sites conviennent en effet parfaitement à cette culture en régime de remontée capillaire.

2. Répartition des unités hydro-morpho-pédologiques

1. Les grands ensembles

D'amont en aval, un système de vallées des hauts plateaux montre trois grandes différenciations longitudinales (fig. 4) :

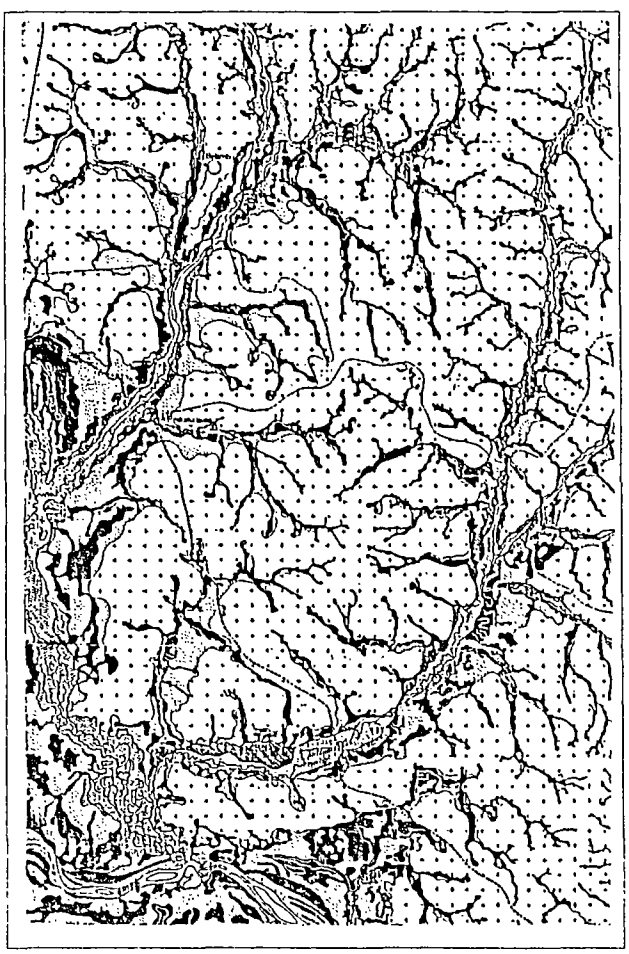


Figure 4 - Exemple d'organisation des systèmes de vallées sur les Hautes Terres malgaches

• **les parties amont du réseau**, sont de typiques "bas-fonds", sans cours d'eau individualisé ni véritable

ennoyage alluvial, engorgés par une nappe phréatique permanente sub-superficielle, la plupart du temps tourbeux ou fortement organiques, plutôt sableux en-dessous ; la largeur des bas-fonds est ici de 20 à 100 mètres.

• **les parties moyennes du réseau** passent progressivement à de véritables vallées d'ennoyage alluvial de 100 à 400 mètres de large, où sinue un petit cours d'eau peu encaissé. Le régime hydrologique de débordement est encore peu turbulent ; ainsi le matériau alluvial est limono-argileux assez homogène, sans fréquentes lentilles sableuses. Les sols hydromorphes ne sont ici jamais tourbeux en surface (une tourbe enterrée est cependant souvent visible).

• **les parties aval du réseau** s'élargissent (plus de 400 mètres) et acquièrent un vrai régime fluviatile avec une dynamique hydrologique et sédimentologique turbulente : topographie alluviale marquée (levées, cuvettes, anciens lits, ...) et changeante, discontinuités et hétérogénéités granulométriques (lits sableux fréquents et imprévisibles). L'aménagement rizicole de ces plaines demande des ouvrages importants pour rectifier les conditions naturelles défavorables. Sur les hauts plateaux, ces types de milieu sont généralement peu utilisés. Nous n'en parlerons donc pas. Signalons cependant qu'à plus basse altitude, où le froid n'est plus une contrainte, les sols fertiles de ces vallées à "baibohos" sont utilisés en saison sèche pour des cultures de décrue (coton, tabac, céréales, ...).

2. Différenciations dans les bas-fonds et petites vallées

Plus en détail, dans les parties amont et moyennes du réseau, les unités de milieu présentent les caractéristiques suivantes (fig. 5 et 6) :

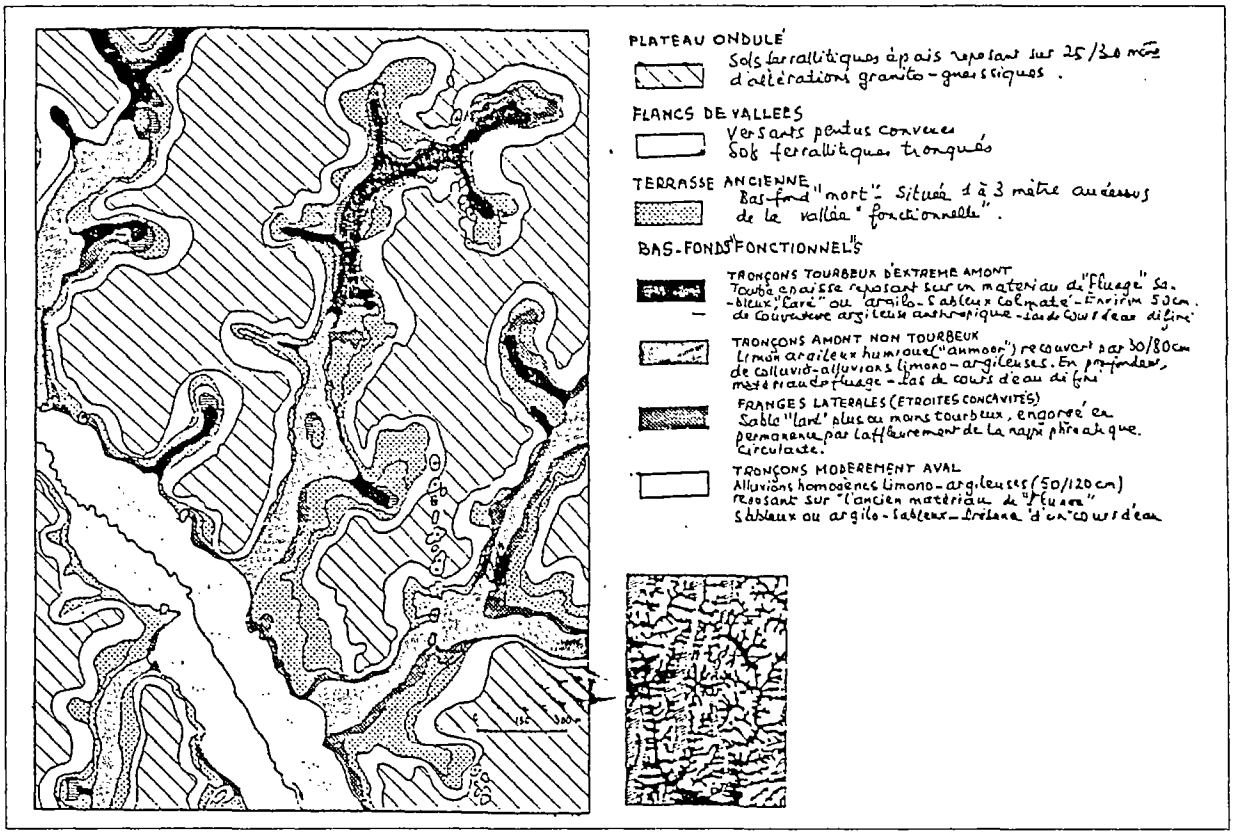


Figure 5 - Les bas-fonds dans la région de Tananarive - Zonation morpho-pédologique

2. La terrasse "ancienne"

Environ 40 % de la surface des vallées est occupée par un vieux niveau de base perché 1 à 3 mètres au-dessus du niveau engorgé "fonctionnel" et rizicultivé. Le matériau est argilo-sableux, gris-jaunâtre, massif ; il s'agit d'un ancien sol hydromorphe (ancien niveau de bas-fond), qui n'est plus engorgé jusqu'en surface, la nappe phréatique n'affleurant plus. Ces sols sont toujours très pauvres et la plupart du temps hors d'atteinte du réseau d'irrigation traditionnel de la vallée.

2. Les tronçons tourbeux d'extrême amont (1 à 3 kilomètres)

A l'état initial naturel, c'est-à-dire dans les vallées non rizicultivées (rares sur les hauts plateaux), une épaisse tourbe fibreuse (100 à 150 cm) occupe les fonds de

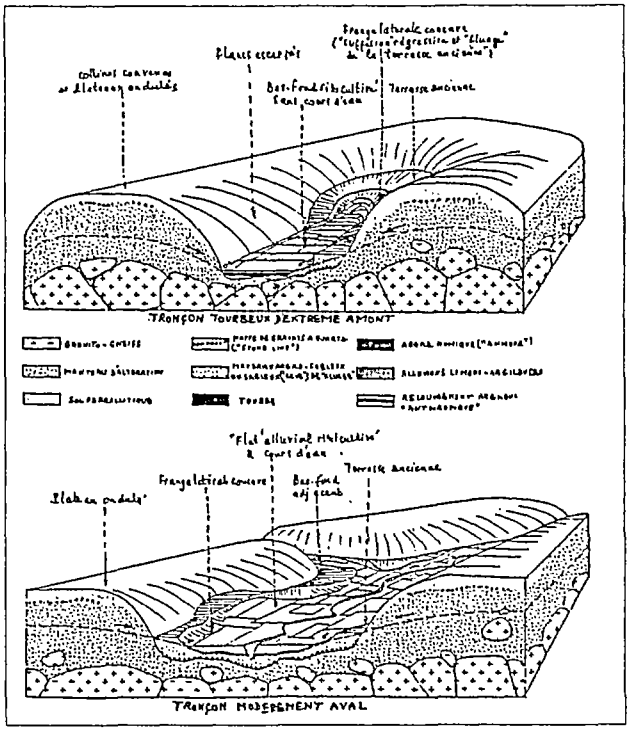


Figure 6 - Les bas-fonds dans la région de Tananarive - Coupes schématiques transversales

vallées, au-dessus du substrat "lavé" sableux (matériau de "fluage" - voir ci-dessus) ou de la roche pourrie areno-micacée en place (fig. 6). Ainsi les matériaux du bas-fonds ne sont pas des alluvions. La roche non altérée (granito-gneiss) n'est jamais très loin de la surface.

Lors de la récupération pour la riziculture de ces tronçons amont, les paysans ont recouvert la tourbe avec une couche de 30 à 60 cm d'argile kaolinique prélevée à la base des collines bordant les bas-fonds. Ce colluvium "anthropique" améliore les conditions de culture (colmatage, support à l'enracinement).

Dans ces tronçons, la nappe phréatique, en continuité avec la nappe des versants, reste en permanence près de la surface même en saison sèche.

La largeur de la vallée est affectée d'une succession de lobes élargis et de rétrécissements rocheux, morphologie qui est étroitement liée à la lithologie du socle. La vallée s'élargit considérablement en tête prenant la forme d'un amphithéâtre encaissé. Le fond plat de la vallée, malgré sa pente longitudinale sensible (jusqu'à 5 % !) n'est jamais incisé par un cours d'eau. Les eaux de surface et de sub-surface s'écoulent en nappe, lentement, dans les rizières et à travers la couche tourbeuse sous-jacente.

3. Les tronçons non tourbeux d'amont

La tourbe disparaît progressivement et est remplacée par une argile humique ("anmoor") de 30 à 100 cm d'épaisseur, recouverte par 30 à 80 cm de colluvio-alluvions argilo-limoneuses non organiques (moins de 6 % de matière organique). En profondeur se retrouve le substratum sableux (altérite "fluée" et lavée ou arène micacée non remaniée). Ces tronçons sont plus intéressants pour la riziculture que les tronçons carrément tourbeux. Le sol est "ferme", il se colmate facilement et ne laisse donc pas filtrer facilement les eaux d'irrigation ou la nappe remontante. Durant la saison des pluies, la totalité du matériau est engorgée et inondée par la nappe phréatique et les eaux de surface amenées par le micro-réseau d'irrigation.

Pendant la saison sèche, la nappe descend jusqu'à 50-80 cm de profondeur. La culture du blé de contre-saison par alimentation hydrique "capillaire" commence à être possible à condition de pouvoir drainer rapidement avant le semis et, si possible, avant la récolte du riz précédent.

Par comparaison avec les cours d'extrême amont, ici, la pente longitudinale décroît, la largeur de la vallée s'accroît, il n'y a toujours pas de cours d'eau individualisé, et la couleur superficielle du sol est plus claire (brun-grisâtre).

4. Les franges latérales des vallées amont

En position latérale à la vallée, entre la "terrasse ancienne" et le fond plat, se trouve fréquemment une frange concave intermédiaire. Cette unité de milieu résulte d'un soutirage d'argile au sein du matériau de la terrasse ancienne, opéré par les mouvements latéraux de la nappe phréatique, provoquant une "suffosion" (affaissements). Les sols sont ici particulièrement sableux car ultra-lavés, parfois recouverts de tourbe. La nappe phréatique y suinte une grande partie de l'année, avant de "plonger" sous le colluvium argileux du centre du bas-fond, alimentant ainsi les écoulements hypodermiques sous-argileux dans le sable flué ou l'arène, qui sont lavés à leur tour.

Les flancs sableux des petites vallées sont généralement réservés aux pépinières (fin de saison sèche) grâce à la disponibilité en eau à partir de la nappe suintante.

5. Les petites vallées des tronçons moyens modérément aval

Quittant maintenant le domaine des "bas-fonds" proprement dits (vallons mal drainés, sans cours d'eau et à sols plus ou moins organiques), nous entrons dans le domaine des vallées à véritable ennoyage alluvial. En même temps que la vallée s'élargit (fig. 6), un cours d'eau (1 à 2 mètres d'encaissement) est maintenant bien net ; par ses débordements sans grandes turbulences, il est à l'origine d'un alluvionnement argilo-limoneux

(parfois micacé) homogène, épais de 100 à 150 cm, reposant sur une "semelle" sableuse assez systématique, constamment noyée par la nappe phréatique. Celle-ci, près de la surface en hivernage, descend entre 80 et 120 cm de profondeur en saison sèche. C'est un élément très favorable pour la culture du blé de contre-saison, d'autant plus que ces sols se ressuient suffisamment tôt après la récolte du riz, sur au moins 40 cm de profondeur, pour permettre de semer dans de bonnes conditions. Ce sont les meilleurs "sols à blé" de contre-saison des systèmes des vallées. Leur homogénéité granulométrique (avec présence de mica), conduit parfaitement, et sans rupture, la capillarité jusqu'au système racinaire.

3. Unités de milieu et aménagements traditionnels

Depuis environ 800 ans, les paysans des Hautes Terres malgaches ont progressivement modifié l'aspect initial des petites vallées, afin de les rendre favorables à la riziculture aquatique repiquée. Les objectifs en sont essentiellement les suivants :

• **colmatage** des zones tourbeuses.

• création d'un **réseau de petite hydraulique** en terre.

• nivellement d'un parcellaire à diguettes pour **retenir l'eau.**

• rectification, recreusement et endiguement des petits cours d'eau afin de **limiter les inondations.**

• aménagement des **sites de pépinières.**

1. Le problème de la tourbe

Les tronçons en tête de réseau et certaines franges latérales présentaient dans leur état vierge, des sols fortement tourbeux, formant un matelas élastique semi-flottant, continuellement gorgé par la nappe phréatique affleurante.

Un tel support n'est pas rizicultivable tel quel pour des raisons **d'inaptitude à l'enracinement** (sol creux), **d'impossibilité de contrôle de l'eau** indépendamment des mouvements de la nappe phréatique, de **déficiences minérales et toxicités diverses.**

Les paysans malgaches ont résolu le problème en enterrant la tourbe par de l'argile kaolinique raclée sur les bas versants voisins à sols ferrallitiques. L'épaisseur de recouvrement varie entre 25 et 60 cm.

Ainsi les labours, les mises en boue et piétinages (zébus) annuels ont progressivement amélioré la stabilité et l'imperméabilité des fonds de vallées tourbeuses. La tourbe spongieuse sous-jacente se fait encore sentir par une certaine "élasticité" quand on y marche, mais le colmatage nécessaire au maintien d'une lame d'eau est relativement assuré. La nappe phréatique est alors légèrement en charge sous le recouvrement argileux, et s'écoule latéralement dans l'axe du bas-fond.

La solution inadéquate du brûlage et du drainage de la tourbe n'a donc pas été tentée dans ces types de milieu, ce qui aurait eu pour conséquences néfastes inverses d'abaisser le niveau topographique et donc de rendre encore plus difficile le contrôle de l'eau de surface indépendamment de la nappe.

2. Modification de la topographie

• Le profil longitudinal de la vallée

Le réseau de vallées des Hautes Terres présente la plupart du temps une pente sensible, parfois même très accentuée dans les tronçons amont (jusqu'à 5 % en tête). Dans les vallées des tronçons moyens, la pente reste quand même en-dessous de 1 % ; c'est pourtant là qu'apparaît une concentration des eaux de surface en un cours d'eau bien défini. Dans les tronçons tourbeux pentus au contraire, l'eau s'écoule lentement dans toute l'épaisseur de la tourbe qui, par son rôle de filtre modérateur, empêche toute incision du bas-fond.

Les paysans, pour adapter ces pentes à la riziculture aquatique, ont dû rectifier la topographie en nivellant des parcelles étagées, à peu près rectangulaires. Les parcelles (10 à 100 ares) sont d'autant plus étroites et transversales à la vallée que sa pente est élevée. Elles peuvent n'avoir en tête que 2 mètres de large. En aval, les pentes diminuant, le parcellaire tend à devenir plus large, en perdant son orientation préférentielle. Les rizières étagées sont raclées en amont et remblayées en aval, faisant ainsi apparaître au niveau de la parcelle, un gradient de fertilité et de contrôle de l'eau.

• Le profil transversal de la vallée

Latéralement, le profil topographique initial a souvent été modifié. Il s'agit essentiellement de la frange concave sableuse (frange de "suffosion" de la terrasse ancienne) où suinte la nappe phréatique en provenance des interfluves dominants. Ne dépassant généralement pas une largeur de 25 mètres, ces zones sont aménagées en lanières étroites étagées, allongées dans le sens de la vallée. Ce sont les sites préférentiels d'installation des pépinières (présence d'eau en saison sèche). On y trouve aussi des réservoirs (remplis par la nappe phréatique) pour les animaux et l'alimentation des rizières à repiquage précoce.

3. La petite hydraulique traditionnelle

Les aménagements dans les vallées ont pour objectifs :

• d'évacuer et de limiter les arrivées d'eau excédentaires ou brutales (ruissellements après orages, débordements des petits cours d'eau...),

• de répartir correctement les eaux dans les rizières.

Ils consistent essentiellement en :

• **la construction entièrement en terre d'un réseau de distribution de l'eau** dans les parcelles entourées de diguettes. Celles-ci sont ouvertes ou fermées en amont ou en aval selon les besoins de remplissage ou de vidange.

• **le creusement de canaux latéraux** (un seul canal dans les petites vallées, un canal de chaque côté des vallées plus importantes). Ces fossés non cimentés ont pour rôle à la fois d'évacuer les trop d'eau et d'alimenter les rizières. En plus des ruissellements des versants, ils court-circuitent, en la recoupant, le sommet de la nappe phréatique qui arrive latéralement en provenance des versants, avec un débit important en saison des pluies, et sous forme de suintements en saison sèche. Ces canaux peuvent aussi se dédoubler et courir sur les bas de versants ou terrasses afin "d'élargir" le bas-fond fonctionnel naturel, en y irrigant quelques rizières "hautes".

• **les creusements de petits réservoirs en tête ou en position latérale** (de faible volume) ont pour fonction de tamponner relativement l'alimentation en eau de quelques rizières pendant la saison des pluies, d'irriguer les pépinières en fin de saison sèche et parfois quelques cultures maraîchères en saison sèche. Ces réservoirs sont creusés sur les flancs des bas-fonds, dans la zone d'arrivée de la nappe phréatique ; ils ne sont donc remplis que par cette nappe.

• **les travaux sur les petits cours d'eau**, intéressent les vallées non tourbeuses, plus larges que les bas-fonds amont. Les cours d'eau, à l'état naturel, sinueux et encaissés de moins de deux mètres, sans levées de berges très marquées, peuvent faire l'objet des aménagements suivants :

- **rectification du lit** par abandons des principaux méandres, ceux-ci étant alors recoupés par un lit rectiligne creusé artificiellement.

- **recreusement du lit** et constructuction corrélative de **levées latérales** pour limiter les débordements intempestifs.

- mise en place de **vannes** en bois et de prises de dérivation pour l'irrigation en rizières.

- **petite hydraulique plus élaborée.**

Grâce à une aide extérieure aux communautés villageoises, les sites favorables des réseaux de vallées font souvent l'objet de travaux (en béton, gabions...) destinés à améliorer sensiblement la maîtrise de l'eau donc la productivité des rizières : **construction de petits barrages de dérivation** au niveau des seuils rocheux rétrécis en position sensiblement dominante par rapport aux rizières aval, construction d'un réseau amélioré d'amenée d'eau grâce en particulier à des canaux principaux en ciment longeant les bas de versant, avec petites vannes et prises d'eau donnant sur des canaux secondaires.

Ces travaux de micro-hydraulique sont simples et résistants ; ils peuvent être gérés et entretenus par les paysans eux-mêmes.

VI. CONCLUSIONS

Un des enseignements de cette comparaison de types extrêmes de milieux aménagés pour la riziculture à Madagascar semble être qu'il ressort 4 facteurs principaux interdépendants conditionnant les modalités d'utilisation des terres :

1. La rapidité avec laquelle les modifications de milieu sont entreprises

En général le temps d'établissement d'un nouvel équilibre naturel va en raison inverse de la durée et de la "drasticité" des bouleversements apportés. Cette nouvelle évolution peut alors être difficile à prévoir et être la source de surprises désagréables, souvent irréversibles.

Le rôle des études cartographiques préalables du milieu physique et la compréhension de ses composantes dynamiques (processus hydrologiques en particulier) est alors fondamental pour minimiser les risques.

2. Le degré de technicité et l'intensité des aménagements

Des changements trop énergiques peuvent accélérer les processus naturels ou bien au contraire les contrecarrer et dans les deux cas, aller dans un sens positif ou négatif. Au contraire, les techniques traditionnelles, "manuelles" sont plus évolutives et moins irréversibles ; elles s'attaquent à des territoires réduits dont les paysans connaissent empiriquement le "fonctionnement" hydrologique.

Nous avons vu en particulier que le drainage, l'irrigation, la protection contre les crues, la récupération des terres tourbeuses, mettent en œuvre des techniques radicalement différentes suivant les contextes humains et physiques.

3. L'étendue des espaces mis en valeur

Plus le territoire est vaste et d'un seul tenant, plus les modifications apportées au milieu sont difficiles à gérer et à moduler ; au contraire les espaces éclatés villageois sont plus aptes à être aménagés spécifiquement et à l'échelle humaine, même si les ambitions sont modestes.

4. L'ancienneté des traditions et le degré d'autonomie et de motivation du paysannat vis-à-vis des aménagements entrepris

La conception, la réalisation et l'entretien des travaux bénéficient d'autant plus du "consensus" des communautés villageoises, que ces travaux sont issus du milieu rural utilisateur lui-même et que celui-ci est peu modifié. Le régime du colonat individualiste et en même temps "assisté" de l'extérieur (société d'aménagement), à faible responsabilité collective ("chacun pour soi") est à l'opposé de ce qui se fait en respectant les structures du milieu traditionnel. Il est certain que les deux types extrêmes de mise en valeur du milieu ont leurs finalités (augmentation de la productivité ou autosubsistance), leurs espaces (vierges et vastes ou cultivés depuis longtemps et éclatés) et leurs exigences propres. Il ne faut pas les comparer en termes d'alternatives. Cette alternative se pose cependant souvent dans tous les cas intermédiaires qui sont finalement les plus fréquents.

TRAVAUX DE L'AUTEUR DETAILLANT LES SUJETS TRAITES DANS CET ARTICLE

RAUNET (M.) - 1984 - Les potentialités agricoles des bas-fonds en régions intertropicales : l'exemple de la culture du blé de contre-saison à Madagascar. "L'Agr. Trop.", 1984, 39-2, pp. 121-135.

RAUNET (M.) - 1984 - Région du lac Alaotra (Madagascar). Etude du milieu physique. Système et structure. IRAT, 1984, carte 1/50 000 (3 000 km^2).

RAUNET (M.) - 1985 - Hautes Terres de Madagascar. Cartographie morpho-pédologique de cinq terroirs rizicoles. Aptitudes à la culture du blé de contre-saison en rizières. IRAT-SATEC-MOBAMA, 1985, 44 p., 6 cartes (1/25 000).

RAUNET (M.) - 1985 - Les bas-fonds en Afrique et à Madagascar. Géomorphologie, géochimie, pédologie, hydrologie. Z. Géomorph. N.F., suppl. Bd 52, mars 1985, pp. 25-52.

RAUNET (M.) - 1985 - Bas-fonds et riziculture. Approche structurale comparative. "L'Agr. Trop.", 1985, 40-3, pp. 181-201.

Note sur les plantations forestières irriguées dans la vallée du fleuve Sénégal
Expérience de Podor (Sénégal)*

J.M. HARMAND

CTFT

Contexte général de la vallée du fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal, au niveau de Bakel (frontière mauritano-malienne à l'est du pays), rassemble les eaux du Bafing (50 %), du Bakoye (12 %) et de la Famelé (35 %) ; il reste à ce moment 870 km jusqu'à son embouchure, mais le bassin versant restant, soit 190 000 km^2, ne joue aucun rôle dans son alimentation.

Caractéristiques liées au fleuve

Longueur : 870 km (hors Famelé)
Pente : nulle
Accident de terre : faible
Débit moyen : 700 m^3/s (de 1903 à 1983)
400 m^3/s (de 1972 à 1983)
inférieur à 200 m^3/s (en 1983 et 1984)
Epandage des crues : 15 000 ha à 400 000 ha
Régime : très régulier
Barrage : 2 en construction, en service en 1986 et 1987
Potentialité des sols à aménager : 375 000 ha
Hauteur de pompage : 4 à 7 m
Surface aménagée : 28 000 ha
Type d'aménagement : grands périmètres : 20 000 ha
petits périmètres : 8 000 ha
Conditions d'aménagement : bonnes
Culture agricole principale : riz

Environnement socio-économique et écologique

Population du bassin : 600 000 au Sénégal
800 000 en Mauritanie
Consommation de bois par an : 180 000 tonnes côté sénégalais
200 000 tonnes exportation
Consommation/personne/j : 0,8 kg
Type de combustible : charbon de bois et bois
Végétation : très dégradée : nombreuses forêts mortes sur pied (gonakiers)

La consommation de bois sur la vallée est de l'ordre de 180 000 tonnes/an et les exportations vers les régions voisines et notamment l'agglomération de Dakar tournent autour de 200 000 tonnes/an.

L'essentiel de la production est fourni par les forêts mortes sur pied (en particulier forêts de gonakiers). Sur les 25 000 ha de gonakiers classés et 8 000 de gonakiers non classés, les peuplements survivants son minimes (10 à 20 %).

Ainsi s'accorde-t-on pour prévoir une situation de grave pénurie dans un délai de 5 à 9 années.

Station expérimentale de plantation ligneuse en irrigué à Podor au Sénégal

La station expérimentale "Projet plantations irri-

---

* D'après les rapports :

- "Expérimentations sur les plantations forestières irriguées dans la vallée du fleuve Sénégal".
Station ISRA/CNRF - Nianga Podor.
180 pages + annexes 120 pages.
Pierre Dubus - Décembre 1984.

- "Production ligneuse en irrigué dans les périmètres nigériens et sénégalais".
50 pages.
Olivier Hamel - Février 1985.

- "Exploitation et production d'un essai biomasse densité mené avec Eucalyptus camaldulensis 8298 à la station du CNRF ISRA de Nianga".
Abdouramane Tamba - Jean-Michel Harmand - Novembre 1985.

guées", installée à 12 km de Podor sur la vallée du fleuve Sénégal date de 1980. Sa mise en œuvre a été effectuée dans le cadre d'un programme de recherche mené par le Département des Recherches Forestières de l'Institut Sénégalais de la Recherche Agricole, avec l'appui technique du Centre Technique Forestier Tropical, et financé par le Fonds d'Aide et de Coopération. La station occupe une surface de 25 ha à l'intérieur même du périmètre hydro-agricole de Nianga aménagé spécialement pour la riziculture.

Les caractéristiques pédologiques et climatiques de la station sont les suivantes :

Pluviométrie : 180 mm sur les 15 dernières années
Evaporation : 3 600 mm
Type de relief : vallée alluviale large
Type de sol : limono-argileux à argileux
Infiltration : faible à très faible, battance forte
Classification : sols peu évolués d'apport fluviable avec hydromorphie et sols vertiques
Caractéristiques : une certaine richesse chimique (montmorillonite) et présence de sel localement

Tous les sols ont une grande fragilité mécanique du fait de l'absence d'éléments grossiers ; très durs quand ils sont secs, ils présentent à pF 4,2 des teneurs en eau de 10,5 % et à pF 2,5 de 21,5 %.

En fonction de la période de riziculture environnante, la profondeur de la nappe varie de 1,2 m à 5 m et plus. Les expériences conduites de 1980 à 1985 visent les objectifs suivants :

- déterminer les méthodes d'irrigation les plus appropriées ;

- sélectionner les espèces les plus performantes ;

- proposer une sylviculture adaptée aux espèces, au milieu et aux objectifs de production. Pour cela, l'ensemble des facteurs de production a été testé avec le même matériel : Eucalyptus camaldulensis 8298.

I. Méthode d'irrigation

Les différentes méthodes testées étaient les suivantes : aspersion, irrigation en submersion, irrigation sous pression localisée, irrigation gravitaire à la raie.

Sans irrigation

En considérant l'état de sécheresse actuel comme permanent, des expériences ont pu montrer que les plantations en sec sur la vallée sont très aléatoires, sauf position privilégiée le long d'un drain ou d'un canal d'irrigation (possibilité offerte par les périmètres hydro-agricoles).

L'irrigation par aspersion

N'est pas du tout adaptée aux sols de la vallée, beaucoup trop battants. Toutefois, son intérêt est sa mobilité dans le cas où on espère tirer parti d'une nappe phréatique après un arrosage au démarrage de la plantation ; il semble que cette éventualité soit très limitée.

L'irrigation sous pression localisée : goutte à goutte et système Seti-Bas-Rhône

Ces systèmes se justifient lorsque les conditions suivantes sont réalisées :

- présence d'un relief excluant un aménagement gravitaire trop coûteux ;

- terrain relativement filtrant impliquant un apport d'eau limité et fractionné, sous peine de gaspillage ;

- eau d'irrigation chère.

Aucune de ces conditions n'est réalisée à Nianga ; néanmoins, le système Seti-Bas-Rhône est apparu, au départ, comme un bon outil expérimental permettant de tester les doses et fréquences d'irrigation (voir suite).

L'irrigation en submersion

Il s'agit d'une technique bien connue des riziculteurs, mais si la leur est permanente, la notre doit être temporaire et répétée, afin de ne pas asphyxier les plants.

Une répartition correcte de l'eau exige un planage de surface, cher à la réalisation. D'autre part, le caractère intermittent (période de 7 à 15 jours entre 2 apports successifs dans ce cas précis) suppose une consommation d'eau importante, car le colmatage des argiles en profondeur doit se refaire au moment de chaque apport.

L'irrigation gravitaire à la raie

Le façonnage des raies dont les dimensions sont de 0,15 m de profondeur pour 0,6 m de large en gueule (capacité 45 l/m linéaire) peut se faire à l'aide d'une charrue Huard (dent de sous-soleuse + deux versoirs symétriques), attelée à un tracteur de 60 à 70 CV. Il est possible également d'élargir ces raies à l'aide d'une lame niveleuse, de façon à augmenter la capacité jusqu'à 120 l/mètre linéaire.

Ce système d'irrigation a donné les meilleurs résultats et s'est révélé simple à la mise en place et dans la conduite de l'irrigation. Son inconvénient majeur réside surtout dans la difficulté d'évaluer et surtout de doser les quantités d'eau. Mais il ne semble pas qu'actuellement l'économie de l'eau soit un problème prioritaire.

En conclusion

- L'irrigation par aspersion n'est pas adaptée aux sols battants de la vallée.

- Le seul intérêt de l'irrigation localisée (système onéreux), est d'assurer une bonne répartition de l'eau (or, sur une longueur de 30 mètres, l'irrigation à la raie ne s'est pas montrée inférieure).

- L'irrigation par submersion exige un planage difficile et cher, et suppose l'utilisation de micro-parcelles.

- L'irrigation gravitaire à la raie a donné les meilleurs résultats de production et s'est montrée simple à mettre en œuvre et à conduire. Enfin, c'est certainement dans le contexte de la vallée du fleuve Sénégal, la seule méthode compatible avec les caractéristiques économiques d'une production ligneuse en irrigué.

II. Sélection des espèces

- Les Eucalyptus camaldulensis, brassiana, tereticornis, jensenii, argilacea, ont des croissances tout à fait comparables, avec toutefois un léger avantage pour les 3 premiers. Eucalyptus microtheca présente une grande hétérogénéité. Les Eucalyptus creba, urophylla, alba, cullenii, apodophylla, pentoleuca, exserta, grandis, se maintiennent mais avec des croissances inférieures aux autres.

- Parmi les acacias et les prosopis, Acacia holosericea présente une croissance supérieure ; viennent ensuite Prosopis juliflora, Acacia tortilis var. raddiana, Acacia nilotica. Des résultats comparables à Acacia holosericea sont à espérer avec A. cyanophylla mis en place en 1984.

Les Acacias linarioïdes, albida ne sont pas à retenir.

A. senegal a été introduit pour étudier les problèmes de sécrétion de gomme après sevrage.

- Parmi les essences diverses, Leucaena leucocephala présente une croissance similaire à celle des Eucalyptus, Parkinsonia aculeata est intéressant en haie, Khaya senegalensis a un bon comportement. Gmelina arborea présente une mauvaise forme, Bauhinia rufescens une faible croissance. Les Melaleuca sont très décevants (à retenir dans le cas des excès de sel ou des submersions prolongées). Oxytenanthera souffre particulièrement. Le Neem est très hétérogène et ne semble pas devoir être conservé dans ce cadre. D'autre part, les espèces Casuarina equisetifolia et peut-être Sesbania formosa introduites en 1984 semblent intéressantes pour l'avenir. Ont été introduits également Atriplex nummularia (fourrage), Dalbergia sissoo (artisanat), ainsi que Tamarindus indica, Parkia biglobosa (fruit), Pourpartia birrea (fruit), Dalbergia melanoxylon (artisanat), qui présentent une très faible croissance.

En conclusion, les espèces qui méritent de trouver une place des les aménagements sans que cette liste soit exhaustive sont :

Espèces	Mensurations à 26 mois H (m)	C(m)	Vocation
Eucalyptus camaldulensis (8298)	7,29	19,6	Bois de service et Bois de chauffe
Eucalyptus brassiana	6,92	17,2	
Eucalyptus tereticornis	6,89	18,8	
Eucalyptus microtheca			
Leucaeana leucocephala	6,80	18,4	Bois de chauffe et fourrage
Acacia holosericea	5,68	15,2	
Khaya senegalensis	4,08	13,8	Bois d'œuvre
Prosopis juliflora	4,80	14,6	Bois de chauffe

Viennent ensuite :

Espèces	Mensurations à 26 mois H (m)	C(m)	Vocation
Acacia nilotica var. adansonii	4,12	12,5	Bois de service
Acacia nilotica var. tomentosa			Bois de chauffe
Acacia tortilis var. raddiana	4,05	15,5	et fourrage

Il faut noter la nette supériorité de Prosopis juliflora et Parkinsonia aculeata sur Bauhinia rufescens, Ziziphus mauritiana, Acacia nilotica, Acacia tortilis var. raddiana, tous placés en haies vives à proximité d'un drain.

III. Sylviculture

1. Techniques de production des plants en pépinière

Pour l'Eucalyptus, la technique de pépinière employée est le semis en germoir suivi d'un repiquage dans les pots de polyéthylène. Cette technique est assez bien maîtrisée, seulement plus les semis sont réalisés durant la saison froide, plus les chances de succès sont grandes. La confection de barbatelles, courtes ou hautes, permet de disposer de toute une gamme de plants en attente âgés de quelques mois à 16 mois.Il est recommandé de préparer les plants quelques jours avant la date de plantation (habillage des racines et du système aérien) et de les mettre en jauge, ce qui accélère en général la reprise. Dans le cadre des plantations irriguées, nous avons tout intérêt à utiliser du matériel végétal performant (graines sélectionnées, clones).

2. Techniques de plantation

Il est indispensable d'irriguer abondamment le terrain avant plantation, d'effectuer la trouaison sur sol humide, d'arroser convenablement les plants avant de les mettre en terre et surtout d'irriguer copieusement après la plantation, afin d'assurer une reprise rapide et totale (98 à 100 %).

Un certain nombre d'essais relatifs à la plantation ont été mis en place en 1984.

3. Essai date de plantation mis en place en 1984-85 avec E. camaldulensis 8298

L'objectif est de voir l'influence de la date de plantation tout au long de l'année sur la production.

- Octobre 1984 : début de saison fraîche correspondant au repos végétatif (problème d'envahissement par les mauvaises herbes).

- Février 1985 : début de saison chaude et sèche (climat très aride pour le démarrage de jeunes plants).

- Juin 1985 : début d'hivernage, saison chaude et humide (favorable à une bonne croissance).

4. Essai mode de plantation mis en place en 1984 avec E. camaldulensis

L'objectif est de comparer le comportement des barbatelles et des plants produits en pots. L'avantage des barbatelles résiderait dans :

- la possibilité de stockage prolongé en pépinière en limitant les travaux d'entretien ;

- la possibilité de réaliser des plantations rapidement (trouaison simplifiée).

L'avantage augmenterait avec un repiquage direct du germoir au billon.

5. Dose et fréquence d'irrigation

Le système d'irrigation Seti-Bas-Rhône mis en place afin de tester les doses et fréquences d'irrigation s'est révélé inefficace pour différentes raisons :

- problème d'encrassement permanent des ajutages ;

- problèmes d'approvisionnement en eau (au niveau de la station) ;

- conduite lourde dans le cadre des activités de la station ;

- problèmes d'entretien des pompes.

En fait, ce système a permis d'apporter une dose maximale seulement équivalente à 650 mm par an (manifestement insuffisante pour déduire des résultats de production à attendre des plantations irriguées).

Dans le cadre de l'irrigation gravitaire à la raie (après évaluation et contrôle du débit dans les siphons), les apports d'eau varient de 50 l à 70 l par mètre linéaire pour des raies de contenance de 45 l/mètre linéaire, soit pour des raies équidistantes de 2 m : une dose de 1 200 mm à 1 500 mm par an (fourchette approximative), à raison d'une fréquence d'irrigation hebdomadaire (programme réalisé sur 40 semaines/an).

Dans le cas de l'irrigation par submersion, le contrôle du débit dans les siphons montre que les quantités apportées sont bien supérieures (3 500 à 7 000 mm/an), à cause du caractère intermittent de l'irrigation.

6. Essai d'irrigation massive au démarrage de la plantation mis en place en 1984 avec E. camaldulensis 8298

Sur de tels sols, présentant une nappe phréatique relativement proche mais fluctuante (proximité des périmètres hydro-agricoles), le problème est de favoriser le développement racinaire afin que le système racinaire arrive le plus rapidement possible au contact de la nappe. On réalise au départ une irrigation massive (raie ayant 120 l/mètre linéaire) ; ensuite, on échelonne les sevrages dans le temps (3 mois - 9 mois - 18 mois).

7. Essai provenances d'Eucalyptus (mis en place en août 1984)

Cet essai comporte 7 provenances d'Eucalyptus camaldulensis et 3 provenances d'Eucalyptus microtheca, à densité de 2 500 pieds/ha (2 m x 2 m) avec une irrigation à la raie.

8. Essai biomasse écartement sur Eucalyptus à très haute densité irrigué à la raie ou en submersion (mis en place en 1982 avec Eucalyptus camaldulensis 8298)

L'objectif est d'obtenir une biomasse ligneuse maximale dans un délai le plus bref possible (4 traitements et 4 répétitions).

Seul le traitement 1 est significativement différent des autres. Les derniers ne sont pas distingables quand à leur effet, c'est à dire que les productions après 2 ans 1/2 de végétation sont comparables pour des densités de plantation allant de 4 444 à 17 777/aha.

La densité 4 444/ha apparaît à ne pas dépasser pour les raisons suivantes :

- Production comparable dans un bref délai à une densité supérieure avec des coûts de plantation moindres.

- Produits obtenus plus gros, plus homogènes, utilisables en bois de service.

Ainsi, pour une parcelle irriguée à l'aide de raies, dont l'écartement ne peut guère être inférieur à 2 m, la densité de plantation de 5 000/ha, 2 m x 1 m semble correspondre à l'optimum économique ; ceci est une évolution considérable par rapport à la densité de 1 666 (3 m x 2 m) utilisée habituellement.

Les résultats de production enregistrés ici, sur des sols à texture argilo-limoneuse, (faux holaldés) restent à confirmer en conditions moins favorables : sols à texture plus argileuse (holaldés) ou à faciès salin plus marqué.

Ecartements m x m	Densité/ha	Principe d'irrigation
2 x 2	2 500	A la raie
1,5 x 1,5	4 444	A la raie
1 x 1	10 000	En submersion
0,75 x 0,75	17 777	En submersion

L'exploitation de l'essai après 32 mois de végétation a donné les résultats suivants :

Traitements - densité -	Quantité d'eau distribuée approximativement (± 15 % près) (équivalent précipitation)	Productivité moyenne en m^3/ha/an
2 500/ha	1 500 mm/an	26,95
4 444/ha	2 000 mm/an	35,42
10 000/ha	de 3 500 à 7 000 mm/an	39,95
17 777/ha		38,47

9. Essai factoriel engrais sur Eucalyptus irrigué à la raie

L'apport des trois éléments majeurs : N, P, K, a été testé, individuellement ou en combinaison. Les doses étaient les suivantes :

- Azote : 30 g ammonitrate : 17 unités
- Phosphate : 170 g de tricalcique : 85 unités
- Potasse : 75 g de patenthali : 35 unités

En fait, les différents traitements n'ont pas marqué le développement : les différences ne sont pas significatives. En particulier, la dose et la forme des engrais apportés n'étaient peut-être pas les meilleures.

Il faut noter que dans le cadre des spéculations agricoles de la région en condition réductrice, ni la potasse, ni le phosphate ne marquent les essais de fertilisation.

De toute façon, il s'avère à terme nécessaire de compenser les exportations dues aux exploitations par une fertilisation appropriée.

Enfin, l'expérience est à renouveler en augmentant la dose d'azote, tout en fractionnant les apports et en ajoutant des superphosphates.

10. Essai, date d'exploitation, sélection de rejets et étude de la productivité sur Eucalyptus camaldulensis (1984)

A partir d'une plantation réalisée à la densité de 5 000 plants/ha (2 m x 1 m, irrigation à la raie), il est étudié différents âges d'exploitation du peuplement, ainsi que le nombre de rejets (1, 2 ou 3) qu'il convient de sélectionner après chaque coupe.

11. Aménagement des périmètres

- Outre les expériences décrites ci-dessus, il a été mis en place des réseaux de brise-vent ou de haies vives. Parmi les plus intéressants, on peut citer l'association d'Eucalyptus camaldulensis avec Acacia holosericea (écartement 2 m).

- Par ailleurs, des systèmes associant l'Eucalyptus avec des spéculations agricoles ont également été testés ; deux techniques ont été adoptées : l'irrigation par aspersion et l'irrigation gravitaire.

Les cultures étaient conduites dans des bandes intercalaires de 6 m de large entre les lignes d'Eucalyptus dont l'espacement sur la ligne était de 1 m.

A propos des cultures maraîchères (culture sur billon avec irrigation gravitaire), les productions enregistrées sont les suivantes :

Spéculations	Productions	
	1983/1984	1984/1985
Tomates	12,5 tonnes/ha (partiel)	14 tonnes/ha
Oignons	9,4 tonnes/ha	<8 tonnes/ha

En fait, on obtient des productions de 25 tonnes/ha pour l'oignon dans les périmètres voisins ; ceci met en évidence l'effet dépressif très fort de l'Eucalyptus sur les cultures maraîchères (maillage trop dense) et remet en cause le dispositif expérimental du départ.

A propos des cultures fourragères (niébé, sorgho, mil, panicum), l'irrigation par aspersion a donné en général de mauvais résultats étant donnée la battance des sols. Seul le niébé s'est révélé intéressant surtout pour des raisons de facilité de la conduite de la culture malgré une production plutôt faible de 1,9 tonne/ha de fourrage sec.

Enfin, aucun aménagement hydro-sylvicole ne peut se concevoir sans l'arbre fruitier, d'autant plus que la production fruitière correspond à une demande très forte de la part des populations.

Aussi, en 1982, quelques petites plantations ont été réalisées avec :
- des manguiers greffés,
- des citronniers,
- des goyaviers,
avec un développement correct au bout de trois ans.

Par contre, sapotilliers, papayers, corossoliers, paraissent décevants.

Le bananier, également intéressant pour la région, sera essayé dans un réseau de brise-vent dense d'Eucalyptus camaldulensis, afin de voir l'influence sur la production.

Conclusion

Bien que partiels, les résultats obtenus sur les expérimentations en cours à la station de Nianga nous donnent les limites des techniques expérimentées jusqu'à maintenant. Dans le contexte actuel, le développement des plantations irriguées, avec la recherche d'une rentabilité économique, ne peut être basé que sur la production de bois de service, étant donnée la valeur nulle du bois de chauffe sur pied (produit de cueillette encore disponible). Seulement, dans la perspective d'une pénurie future, l'attribution progressive d'une valeur de production au bois de chauffe devra inciter de plus en plus l'agriculteur à introduire la production de bois parmi ses spéculations agricoles.

- Néanmoins, il semble dès maintenant prioritaire d'intégrer l'arbre dans les périmètres hydro-agricoles, à la fois pour la production de bois et la protection des cultures ; les formes d'interventions seraient les suivantes :

haies brise-vent périmétrales, boisements de ligniculture semi-intensive au sein des périmètres, boisements de ligniculture semi-intensive dans les délaissés; vergers fruitiers, vergers fourragers.

- D'autre part, la sauvegarde et l'aménagement des forêts naturelles de gonakiers dans la vallée se fera par la mise en défens (contrôle de l'exploitation de bois et fourrage) et l'enrichissement grâce à des dispositifs rudimentaires permettant un stockage des eaux après la crue, afin de prolonger la durée de submersion.

- Enfin, le développement de périmètres hydro-sylvicoles "pilotes" devra permettre d'affiner les techniques sylvicoles et de préciser les caractéristiques économiques des plantations forestières irriguées.

Notes sur la thèse de P.A. MOTHES 1986 "Pimampiro's Canal : adaptation and infrastructure in nothern Ecuasor".*

Th. RUF

ORSTOM

RESUME

P.A. MOTHES est une jeune géographe américaine, élève de G. KNAPP, universitaire américain connu pour ses travaux sur l'histoire des aménagements hydro-agricoles anciens en Equateur. Elle a tenté de rendre compte de l'utilisation d'une ressource rare au nord de l'Equateur, l'eau, à travers une sorte de monographie d'un canal réputé pour son ancienneté (son existence est connue au XVIème siècle) et qui permet d'irriguer 600 hectares exploités par 400 usagers. L'étude s'appuie sur deux mois de terrain, durant lesquels elle a suivi systématiquement le parcours du canal principal ("acéquia") et de ses branches, s'entretenant avec les principaux acteurs de la gestion et de l'utilisation de l'eau. Elle a ajouté aux informations qualitatives des données quantitatives, tests d'infiltration pour apprécier l'efficacité de l'acéquia, et des analyses de sols pour conforter l'hypothèse de l'apport fertilisant de l'eau d'irrigation.

N.B. : Dans ce texte, nos commentaires apparaissent en caractères italiques afin de les distinguer des informations apportées dans la thèse de MOTHES. De même, les figures 1 et 4 reviennent à MOTHES, tandis que les figures 2, 4 et 5 résultent de nos réflexions à la lecture de son texte, lequel constitue plus une description minutieuse des structures et infrastructures qu'une analyse du fonctionnement des systèmes observés.

Je remercie P. GONDARD pour m'avoir fait connaître ce texte qui présente bien l'un des sites irrigués les plus spectaculaires de l'Equateur.

1. Situation du "système agraire" correspondant au réseau de l'acequia principale, appelée "acequia del pueblo".

PIMAMPIRO est une petite ville de la cordillière orientale, au nord des Andes équatoriennes (fig. 1, carte de situation). Le climat sub-humide qui règne sur cette région varie en fonction de l'altitude. La pluviométrie atteint 1000 mm à 3000 m d'altitude, mais tombe à environ 500 mm à 2000 m d'altitude. Elle est répartie en deux saisons des pluies, séparées par une saison sèche très intense de juin à septembre (el verano) et une petite saison sèche en décembre-janvier (el veranillo).

L'acequia del pueblo passe justement par ce gradient d'altitude 3000-2000 m. En dessous de 3000 m d'altitude, l'ETP mensuelle s'avère pratiquement toujours supérieure aux précipitations. Les formations végétales naturelles se succèdent de la manière suivante :

Alt. >2900 m Pluie >1000 m	2900-2500 m	2500-2000 m	2000-1600 m <500 mm
Forêt très humide de montagne	Forêt humide de montagne	Forêt sèche de basse montagne	Forêt sèche de pré- montagne

* Notes sur la thèse de P.A. MOTHES, 1986 "Pimampiro's canal : adaptation and infrastructure in northern ecuador". Thesis masters of arts, Univ. of Texas, Austin, 247 p.

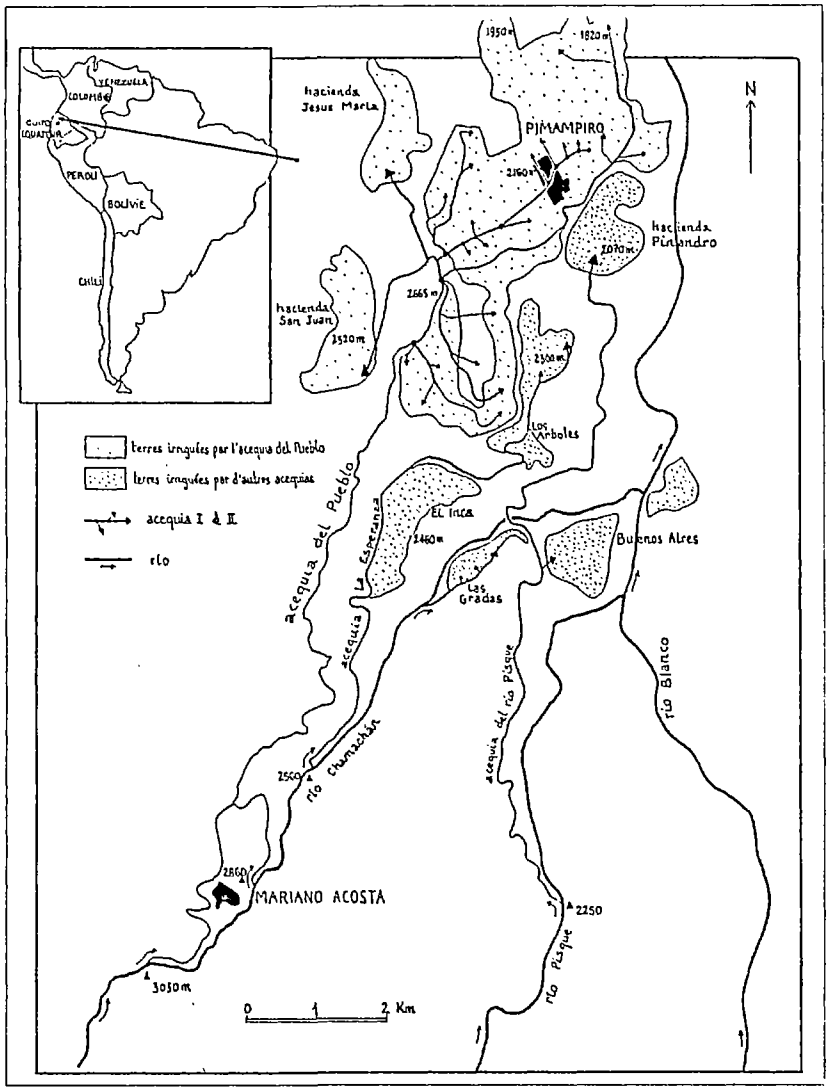


Figure 1 - Carte de situation de la zone irriguée de Pimampiro

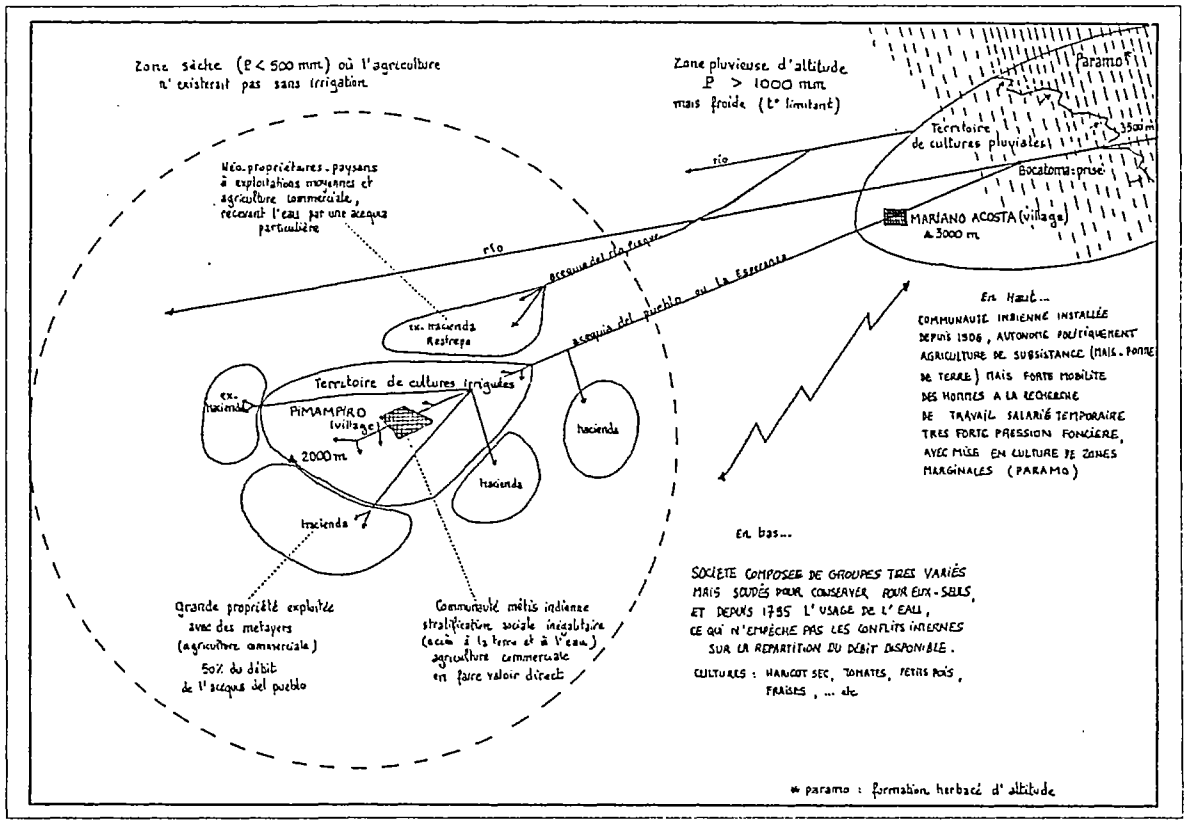


Figure 2 - Représentation de groupes d'usagers différents dans la zone irriguée de Pimampiro

Th. RUF d'après MOTHES - 1986

Deux communautés représentant environ 15 000 personnes vivent sur les terres traversées par le canal (fig. 2). A la limite de la zone pluvieuse d'altitude, c'est à dire à 3000 m d'altitude, vit la communauté indienne de Mariano Acosta mais, bien que traversée par l'acequia, elle ne dispose d'aucun droit d'usage de l'eau sinon à fins de commodités domestiques (fig. 2, schéma de situation). L'agriculture pluviale s'est développée au delà de 3000 m jusqu'aux limites du Paramo (formation herbeuse de haute altitude). Les indiens de Mariano Acosta ont une production agricole d'auto-subsistance (céréale et pomme de terre) par le fait qu'ils n'ont pas accès à l'irrigation et aux étages inférieurs, là ou l'on peut pratiquer une agriculture marchande. Pour autant, les habitants de cette localité ne vivent pas en autarcie, les hommes recherchant des activités rémunératrices dans de grandes haciendas des vallées environnantes, et peut-être même sur la "costa" (la côte Pacifique où s'est développée une économie de plantations agro-industrielles au XXème siècle). Très organisés sur le plan politique, fiers d'une certaine autonomie, les indiens de Mariano Acosta n'entretiennent pas de relation suivie avec les habitants de Pimampiro, sinon des relations conflictuelles, car ils souhaiteraient bénéficier de l'eau qui passe au pied de leurs maisons.

A quinze kilomètres de là, et près de 800 mètres plus bas, les métis indiens de Pimampiro et quelques haciendadors ou propriétaires de vastes domaines se partagent l'eau indispensable à la pratique de l'agriculture. Organisés en "junte de l'eau" (junta del agua), ils revendiquent pour eux seuls le droit d'usage de l'eau, s'appuyant sur un texte juridique de 1795 qui délimitait la zone d'irrigation du canal. Là, on cultive toutes sortes de plantes, haricots, tomates, petits pois, oignons, concombres, fraisiers, cotonniers, ... etc, spéculations commerciales par excellence, à côté des cultures plus traditionnelles, le blé, l'orge, le maïs, la pomme de terre et la canne à sucre.

Ainsi, le système agraire de Pimampiro ne ressemble pas aux types d'organisation répertoriés par BRUSH (1977), à savoir le type "archipelago" (organisation de longues migrations pour se procurer des produits n'existant que dans des zones lointaines), le type "extended" (longues vallées sans grands écarts d'altitude), ou le type "compressed" (vallées courtes avec fortes différences d'altitude, où chaque paysan dispose de parcelles dans les différentes strates de cultures). A Pimampiro, au contraire, chaque paysan ne cultive qu'à un seul niveau, avec un ou deux champs à moins de trente minutes de chez lui. Par contre, à Mariano Acosta, chacun voudrait bien cultiver près de chez soi, mais la pression foncière est telle que les jeunes doivent cultiver à plus d'une heure de marche, vers le Paramo (1). Nous sommes donc dans le cas de figure où deux communautés distinctes occupent deux étages bioclimatiques différents, mais concommittants. Une rapide analyse historique permet d'éclaircir ce point.

2. Un peu d'histoire...

Au XVIIème siècle, les jésuites et les dominicains s'étaient octroyé toutes les terres de la vallée, organisant une migration massive d'onze mille indiens vers la costa où ils périrent de maladies diverses. La population indienne restante, affaiblie, ne pouvait plus fournir de la main d'œuvre aux religieux. Mais ceux-ci eurent recours à l'importation d'esclaves noirs (leurs descendants vivent toujours en marge des indiens).

En 1767, les religieux furent expulsés, les terres concentrées dans de grandes haciendas privées. Dès lors, c'est le système bien connu en Equateur des "huasipungeros" (2) et des "partidorios" (3) que mirent en place les haciendadors pour exploiter leurs immenses propriétés. Parmi eux, la famille TOBAR parvient à concentrer toujours plus de terre, qu'elle consacre à la grande céréaliculture extensive, jusqu'en 1929 où une succession aboutit au démentellement et à la vente des parts des héritiers à de riches commerçants, parmi lesquels quelques colombiens.

Parmi ces derniers, un dénommé RESTREPO rachète en 1945 une hacienda de Pimampiro, ce qui porte l'ensemble de ses propriétés à 9 000 hectares. Il rompt avec le système céréalier extensif. Il se veut résolument moderniste, et partisan d'une agriculture mécanisée. Ces terres ne disposant pas d'assez d'eau d'irrigation, il fait construire une acequia "personnelle" de quinze kilomètres, et introduit la technique de l'aspersion par sprinklers. Profitant du travail d'adaptation de la culture de la tomate réalisée dans la vallée par un italien, Restrepo en fait sa spéculation principale, lui fournit un label (la tomate Pinandro), et commercialise sa production en Equateur et en Colombie. La demande s'accroit et se diversifie et c'est finalement le haricot sec qui va devenir la spéculation principale à Pimampiro, dans tous les types d'exploitations. Mais Restrepo fait faillite en 1972 et ses biens sont revendus aux petits paysans, ex-métayers, etc...

Quant à l'hacienda originelle des Tobar, ou ce qu'il en reste, la réforme agraire l'a remis à une coopérative de paysans. Désormais, il ne reste qu'un seul vraiment grand haciendador, ROMAN, qui a un droit de regard considérable sur l'acequia del pueblo, puisqu'il bénéficie à lui seul du quart du débit disponible. Il règne toujours un fort contraste entre les terres morcelées indiennes de Pimampiro et celles des haciendas, quoique les unes et les autres soient irriguées.

Dans ce résumé historique, nous n'avons pas encore parlé de Mariano Acosta. Ces hautes terres avaient été abandonnées au XVIIème siècle, ou peut-être avant. Elles avaient été incorporées dans les biens fonciers des Tobar, mais en 1906, un mouvement de colonisation indien, provenant de la région sud de la ville voisine d'Ibarra, vint s'emparer de ces terres et s'y maintint mal-

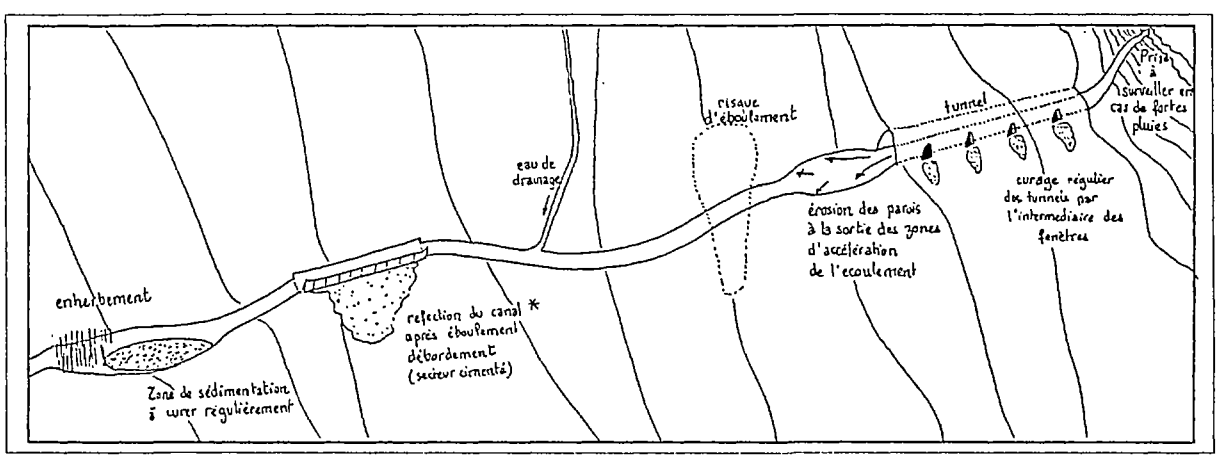
gré les efforts des Tobar pour l'en chasser. Les conflits entre communautés sont latents, le dernier remontant à 1982, à l'occasion d'une réforme administrative qui faisait dépendre Mariano Acosta du nouveau canton de Pimampiro, alors que les liens d'origine avaient fait se rattacher Mariano Acosta à Ibarra. Les ruptures de canalisation d'eau potable et les débordements du canal furent nombreux...

Ainsi, cette petite région, dont l'infrastructure d'irrigation parait très ancienne, a connu au cours des trois derniers siècles toute sorte de mouvement agrarien (c.a.d. se rattachant à la conquête, l'appropriation, et à la défense de son droit sur la terre), d'origines indiennes, métis d'indiens, jésuites, esclaves noirs, latifundiaires, minifundiaires, indiens reconquérants, grands commerçants, coopérativistes et petits paysans propriétaires, mouvements que l'on retrouve représentés aujourd'hui dans les deux communautés géographiques, celle d'en haut, celle d'en bas, et qui subdivise surtout celle d'en bas. Pour simplifier, en bas, on est unanime pour revendiquer l'eau et ne pas céder à ceux d'en haut, mais dès lors qu'il s'agit de la gestion de l'eau à Pimampiro, les concurrences entre utilisateurs apparaissent nettement. Avant de voir comment la "junta del agua" fonctionne, et comment elle arbitre les conflits, suivons P.A. MOTHES dans sa description de l'infrastructure.

3. Une infrastructure traditionnelle et modernisée, adaptée

Il est quasiment impossible de certifier que le canal qui existe aujourd'hui suit exactement les traces du canal répertorié au XVIème siècle par les premiers explorateurs coloniaux. En effet, le trajet qu'emprunte une voie d'eau passe par des sites particulièrement accidentés, où se produisent fréquemment des glissements de terrain, qui nécessitent de promptes interventions et parfois de redessiner le parcours du canal. Entre Mariano Acosta et le début de la zone irriguée, on ne compte pas moins de onze tunnels de quelques mètres à plusieurs dizaines ou centaines de mètres qui permettent d'éviter les secteurs les plus fragiles sur le plan érosif.

De la prise du canal, au dessus de Mariano Acosta, et tout le long de son parcours, la surveillance est assurée par des "aguateros" (c'est l'équivalent d'aygadier ou de conducteur de canal - cf. communication sur le canal de Manosque à ce même séminaire), dont les fonctions sont d'assurer quotidiennement, nuit et jour, l'arrivée de l'eau dans la zone d'irrigation (fig. 3). La prise du canal del pueblo, cimentée depuis 1976, permet de capter environ 130 litres par seconde en temps normal, mais dès qu'une pluie un peu forte intervient, l'aguatero res-



Th. RUF d'après MOTHES

Figure 3 - Evénements et tra-vaux à entreprendre sur le par-cours de l'acequia, de la prise jusqu'aux premiers utilisateurs.

* Nécessite la mobilisation col-lective pour agir vite. Le reste dé-pend des "aguateros", c'est à dire des aygadiers pour le quotidien et l'entretien annuel collectif nor-mal.

ponsable doit s'y rendre et régler l'entrée de l'eau torrentielle, afin de ne pas surcharger l'ouvrage. Le canal reçoit en aval de Mariano Acosta un apport supplémentaire qui porte son débit à environ 200 litres par seconde. Si, tout au long des quinze kilomètres de parcours, quelques infiltrations se produisent ça et là, elles sont compensées par de petits apports, souvent sous forme d'eau de drainage des paramos ou de quelques parcelles isolées situées au dessus de l'acequia. Le canal del pueblo comporte aussi quelques secteurs cimentés correspondants aux zones ayant subi un démarrage d'érosion en forme de loupe, très caractéristique des Andes équatoriennes. Si le sol s'imbibe trop longtemps, il s'alourdit, et finit par glisser sur un sous-sol imperméable, appelé "cangahua" (littéralement mauvaise terre en Kechoua).

En définitive, l'infrastructure maître parait ancienne, mais les interventions constantes et la modernisation de 1976 lui assurent une relativement bonne efficacité.

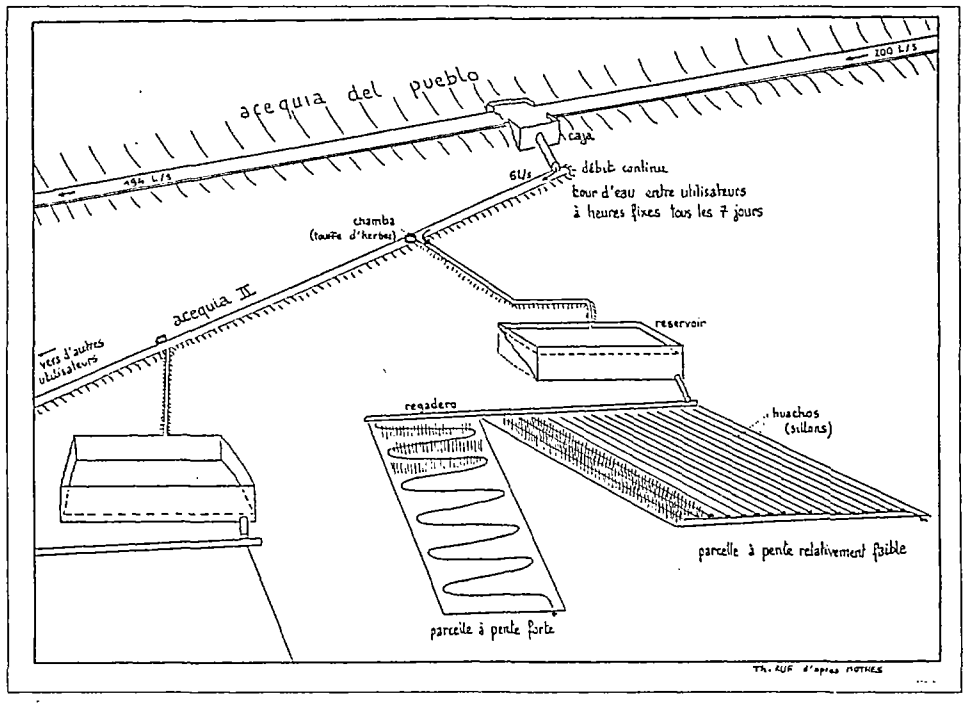


Figure 4 - Infrastructure et tour d'eau sur une acequia secondaire

Selon MOTHES, bien des canaux des Andes ne fonctionnent pas aussi bien (4).

Ainsi, la moitié du débit parvient aux haciendas privées (et à la coopérative) et l'autre est répartie entre les paysans en faire valoir direct. Dans ce dernier cas, chaque acéquia secondaire est dotée d'un débit continu depuis 1976 de six litres par seconde, et le tour d'eau est organisé entre ses utilisateurs (fig. 4). Chacun a droit, selon un règlement établi par la "junta de agua", à prélever tous les sept jours et à heure fixe, le débit de six litres par seconde pendant une durée donnée, mais non choisie. Ce temps dépend en particulier du statut acquis, des droits d'eau hérités, éventuellement de locations d'heure d'irrigation par une personne n'irrigant pas. A l'heure dite, et sous le contrôle éventuel de l'aguatero, l'irrigant obstrue l'acequia secondaire par une "chamba", simple touffe d'herbes, et l'eau se dirige vers sa propriété.

Ce qui apparait original à Pimampero, cela n'existe pas ailleurs, ou alors dans un nombre de cas faible par rapport aux autres irrigants, c'est la présence quasi-systématique d'un réservoir intermédiaire creusé dans la cangahua, lequel permet généralement de stocker sa dotation et d'étaler son irrigation. La chose est d'autant plus importante que la périodicité de sept jours (et non 150 heures comme sur le canal de Manosque) oblige la moitié des paysans à recevoir l'eau pendant la nuit (5). Le réservoir facilite grandement le travail, en permettant le report de l'irrigation à l'aube.

Enfin, l'eau parvient aux parcelles. Elles sont toutes en pente plus ou moins forte, entre 10 et 40 %. Selon l'importance de celle-ci, le paysan choisira de façonner des sillons d'irrigation parallèles dans le sens de la pente, parfois en respectant peu ou prou les courbes de niveau, et si elle est vraiment trop forte, il adoptera un système spectaculaire d'irrigation en serpantins.

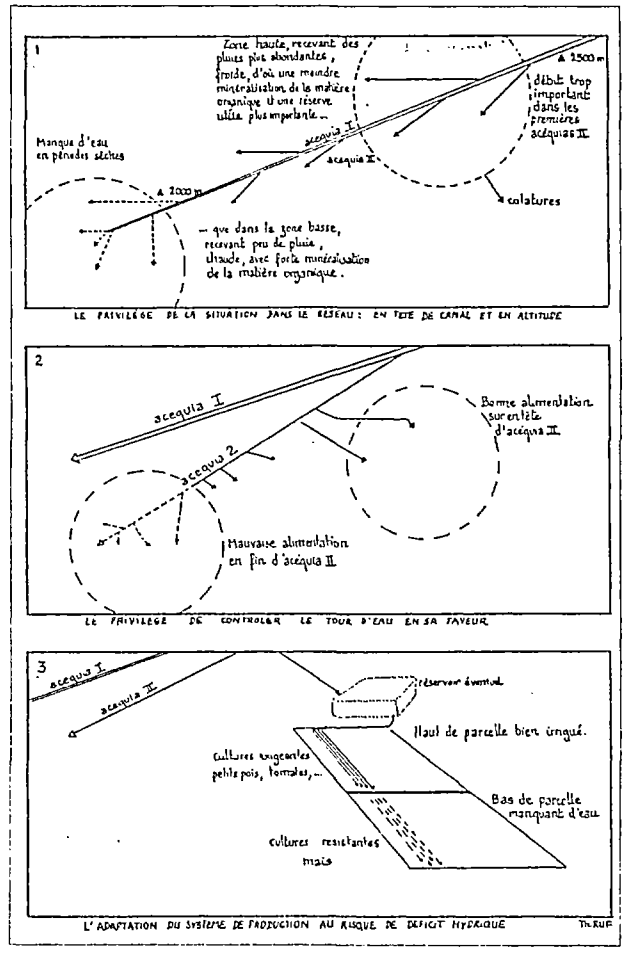


Figure 5 - Trois échelles d'analyses de la répartition de l'eau... et du manque d'eau

4. La réglementation, les conflits et les arbitrages

Lorsque l'on parle de réseau comme celui de Pimampiro ou comme celui de Manosque, l'attention doit se porter sur la réalité de l'arrivée de l'eau. On peut distinguer trois échelles d'analyse de la répartition de l'eau... ou plutôt de celle du manque d'eau (fig. 5).

Il y a d'abord le privilège de la situation de l'irrigant dans le réseau tout entier (cadre 1). Souvent les débits des distributeurs (acequias secondaires) sont bien supérieurs en tête de réseau qu'en queue. Mais dans le cas andin, ce privilège s'accompagne d'un autre avantage : celui d'être à une altitude plus élevée, donc bénéficier de pluies plus abondantes, et d'une réserve utile théoriquement supérieure à ce qu'elle peut être plus bas.

La deuxième échelle d'analyse concerne le groupe du tour d'eau. Là aussi, la situation sur l'acéquia secondaire joue dans un sens favorable ou défavorable (cadre 2).

Enfin, le manque d'eau doit être appréhendé à l'échelle de l'exploitation et de ses parcelles, afin de comprendre comment les paysans gèrent le déficit. Il faut rappeler à ce sujet que le débit disponible n'est que de 200 litres par seconde alors que 600 hectares sont irrigués : ce qui signifie que le débit disponible est en moyenne de 0,33 litre par seconde et par hectare. On est loin du débit fictif continu d'un litre par seconde et par hectare généralement retenu comme valeur correspondant aux besoins des plantes en phase de pleine végétation. Il est vrai qu'en situation andine, les besoins pourraient être moindres, de l'ordre du demi-litre par seconde et par hectare. Il n'empêche que beaucoup de paysans manquent d'eau. Le cadre 3 de la figure 5 montre, à titre d'exemple, une des possibilités de réagir : il adapterait son système de production en choisissant un système de culture exigeant sur la partie haute de ses champs, et un système de culture résistant à la sécheresse sur la partie basse. (Ceci vaut à titre d'hypothèse personnelle).

A Pimampiro, le premier cas (cadre 1, fig. 5) a théoriquement été éliminé par la réhabilitation de 1976, faite avec l'appui de l'INERHI. Chaque acequia secondaire reçoit un débit continu normalement équivalent à 6 litres par seconde. La réalité laisse apparaître deux sources d'"erreurs". Ce qui est constant est le diamètre du tube de prise de l'acequia secondaire, mais si la charge varie dans le canal, le débit aussi. De temps à autre, les aguateros sont obligés de retirer de grosses pierres dans les caisses de répartition, tombées là pour justement accroître la charge et par conséquent le débit (il y a d'autres manières d'y arriver en déversant des débris de plastique ou des feuilles qui obstruent les grilles, etc...).

Mais il faut souligner que ce type de détournement reste limité et sans conséquence fâcheuse. Si l'on observe bien le réseau du canal del pueblo, contrairement au "modèle", ce sont les utilisateurs "du bas" qui s'adjugent le plus de débit, mais pas n'importe lesquels : les propriétaires d'haciendas (ou la coopérative) ont pris la meilleure part.

Le deuxième cas existe fréquemment : il s'agit de conflits de voisinage qui se traduisent par le non respect des heures, et concrètement, par le fait qu'un utilisateur perd beaucoup de temps à remonter l'acequia pour retirer la "chamba" du récalcitrant. Ce genre de problème est arbitré à chaque réunion hebdomadaire du "conseil d'administration du canal", autrement dit de la "junta de agua".

Il s'agit d'une structure de gestion juridiquement voisine de notre "association loi de 1901". Les membres sont les irrigants. Ils élisent le président, le trésorier, etc... Chaque semaine, les dirigeants de la junte écoutent le rapport de l'aygadier-chef et abordent les questions soulevées par les irrigants présents (en général pour un conflit). Par ailleurs, une réunion annuelle permet de fixer les dates et le nombre de participants aux travaux d'entretien du canal (en général, 400 personnes mobilisées 4 ou 5 jours). Hormis cette mobilisation en force de travail (6), la junte fait payer une redevance fixée à 36 sucres (7) par tranche d'une heure d'utilisation pour les paysans , à 56 sucres pour les haciendas, ce qui permet de payer les aygadiers et de faire face aux dépenses usuelles. Ce coût de l'eau est très marginal dans la structure des dépenses des paysans (une grossière estimation donne environ 2 % du produit brut). Chaque irrigant payant en moyenne 1250 sucres environ, cela correspond à cinq journées d'ouvriers agricoles journaliers, mais si l'on tient compte de la mobilisation en travail, c'est l'équivalent de dix journées de travail que donne un paysan pour disposer de l'eau sur un hectare et demi ou deux hectares (8).

5. De la solidarité à la stratification socio-économique...

Malgré ce relatif bon fonctionnement, MOTHES souligne que la solidarité n'est pas de mise. En dehors de son terrain, le paysan ne s'intéresse pas au canal, du moins de manière quotidienne. Les aygadiers se plaignent de cette situation, car de multiples petits gaspillages s'ajoutent, et il faut attendre leur intervention, alors qu'un paysan ou un autre, situés à proximité de la fuite pouvaient rapidement y remédier.

Il est vrai que cette solidarité ne peut s'exprimer que dans un cadre social difficile, tant les groupes en présence sont historiquement concurrents. Si la réhabilitation a gommé certains abus de situation, les privilèges ont été maintenus, comme en témoigne la grande disparité des heures d'accès à l'eau, d'une part entre paysans et haciendas, d'autre part au sein du monde paysan. Il

ne s'agit pas de différences mineures. Dans un cas, l'irrigant peut se permettre de cultiver en saison sèche, même si les plantes souffrent et que le rendement est inférieur à ce qu'il pourrait être en saison de culture normale, c'est à dire centrée sur l'hiver et le printemps pluvieux. Le fait de décaler fortement le cycle de culture permet d'obtenir une production au moment où les cours sont les plus élevés. Par contre, ceux qui ne disposent pas d'heures suffisantes pour tenter la culture d'été n'obtiennent pas de revenus importants.

Ainsi, les haciendas et les paysans-commerçants de l'ex-hacienda Restrepo, auxquels s'ajoutent les paysans riches du village de Pimampiro arrivent-ils à pratiquer deux cultures annuelles, au moins sur une partie significative de leurs propriétés. Les autres attendent le retour des pluies en octobre pour semer toute leur superficie (9). Un autre élément entre en ligne de compte pour expliquer cette différenciation : ce serait le manque de force de travail dans les petites exploitations qui rendrait difficile le passage à la double culture, car il faut récolter vite, débarrasser la parcelle et la préparer sans retard pour la culture suivante. Cette rapidité d'exécution nécessiterait le recours aux journaliers agricoles, et par conséquent une trésorerie adéquate.

6. La contribution de l'acequia del pueblo au fonctionnement des systèmes de production

La première contribution s'avère bien évidemment celle de la fourniture de l'eau dans un étage bioclimatique déficitaire. Mais MOTHES construit une partie de sa thèse en soulignant l'"efficacité" de l'infrastructure traditionnelle sous la forme de la fonction fertilisante de l'eau d'irrigation.

Cette hypothèse n'est pas nouvelle (10), mais l'argumentation de MOTHES ne paraît pas totalement convaincante, en particulier parce qu'elle ne détaille pas tous les éléments constitutifs de la fertilité dans ces systèmes de production, et de leur évolution historique.

Elle se base d'une part sur des analyses de limon recueilli dans le fond des réservoirs (limon effectivement utilisé par les paysans comme un amendement) et d'autre part sur des analyses de sols prélevés sur des parcelles de culture sèche jamais irriguée et sur des parcelles soumises depuis longtemps à l'irrigation.

Or les systèmes de culture sont historiquement très anciens, très différents, et l'état actuel des sols dépend de l'histoire des interventions en matière de reproduction de l'écosystème cultivé. Les agriculteurs n'y ont pas développé de la même manière les techniques de fertilisation, qu'elles soient basées sur le limon des réservoirs, ou sur les autres éléments dont on peut supposer qu'ils ne jouent pas un rôle secondaire : l'association entre l'agriculture et l'élevage, au moins sous la forme de parcage sur les chaumes, de parcage nocturne sur les parcelles privilégiées ou de déplacement d'animaux au piquet, mais encore l'enfouissement des résidus de culture (11) et l'usage régulier d'engrais chimiques, tous ces moyens étant réservés à la culture irriguée.

Conclusion : la problématique générale de la production agricole dans un secteur mixte, zone irriguée et zone sèche

En reprenant les techniques de fertilisation, nous pouvons élargir le champ d'investigation à l'échelle du bassin versant. A 3 000 mètres d'altitude, c'est à dire à l'origine des flux de l'eau d'irrigation et des éléments fertilisants associés, les agriculteurs indiens exercent une agriculture pluviale sur des sols relativement argileux, riches en matière organique, et dont la capacité de rétention semble importante.

Or cette caractéristique apparait comme une forte contrainte, car l'alourdissement des sols entraine presque irrémédiablement un glissement sur le sous-sol plus ou moins imperméable et une érosion parfois spectaculaire en forme de "loupes". Ainsi nous ferons l'hypothèse suivante : les indiens de Mariano Acosta doivent contrôler les processus érosifs, mais, comme ils ne disposent comme moyens de fertilisation que de la fumure animale, celle-ci maintient la forte rétention de l'eau dans le sol ; retenir l'eau pour la plante (les pluies sont irrégulières), fumer pour la "nourrir", mais aussi drainer pour éviter les excès sans retirer trop d'eau à la plante, telles sont les différentes composantes de la gestion de l'eau au niveau de l'agriculture de haute montagne sur des pentes fortes dépassant souvent 25 ou 30 %. Selon les expériences des uns ou des autres, on jouera sur l'installation de fossés de drainage dans le sens de la plus grande pente, ou sur la disposition des sillons en général intermédiaire entre la plus forte pente et la courbe de niveau. Telle est donc la problématique générale de la production "en haut", face à l'alternance d'excès de pluies et de sécheresse marquée.

"En bas", cette problématique évolue au fur et à mesure que le danger d'excès de pluies s'estompe.

A 2 000 m, les sols sont moins argileux, moins profonds, à faible taux de matière organique et très sensibles à la sécheresse (faible réserve utile).

Cependant, on retrouve cette notion d'équilibre entre la saturation et le déficit hydrique, mais à un niveau plus fin, celui de l'exploitation, selon la disposition des parcelles, leurs pentes, et l'accès à l'eau d'irrigation en quantité suffisante ou insuffisante. Là, la problématique de la production concerne le partage de l'eau (s'approprier le maximum de cette ressource tant que c'est admis par les autres utilisateurs), acquérir les éléments

fertilisants (limon, fècès, résidus, engrais minéraux) pour compenser les exportations importantes dûes aux systèmes de culture intensifs (12).

Notes

(1) dans le détail, certaines familles en haute altitude tentent d'obtenir des parcelles en location à moindre altitude, mais toujours dans la zone non irriguée. Ainsi, telle famille installée depuis 30 ans à 3 300 m d'altitude a pu louer deux hectares à 2 700 m d'altitude et y cultiver avec une certaine réussite du blé qui vient bien à maturité à cet étage intermédiaire.

(2) Huasipungero : il recevait l'usufruit d'une parcelle de deux ou trois hectares, parfois plus, et devait travailler quatre ou cinq jours par semaine pour le compte du propriétaire de la terre : il recevait alors un salaire nettement inférieur à celui du marché (définition de FAUROUX E., 1983). Les transformations récentes des grandes exploitations agricoles dans la sierra et la costa de l'Equateur. In : Cah. ORSTOM, ser. sci. hum., vol. XIX n° 1, pp. 7-22).

(3) Partidorio : métayer recevant une part variable de récolte.

(4) Mothes signale une petite acequia voisine, las gradas, très mal gérée, avec beaucoup de fuites et une grande mésentente entre les utilisateurs, grands propriétaires et partidorios.

(5) Une année sur deux.

(6) Les haciendas envoient des journaliers, les paysans peuvent se faire remplacer.

(7) Monnaie équatorienne. En 1985, le sucre valait environ 10 centimes français, mais en 1986, il ne vaut plus que 4 centimes.

(8) Il faut bien sûr ajouter le temps consacré chaque semaine à l'accompagnement de l'eau jusque dans les sillons, l'entretien du réservoir, son curage, etc...

(9) Dans certains cas, on observe des locations d'heure d'irrigation non utilisées.

(10) On attribue cette fonction aux petites rigoles d'irrigation ancienne des prairies naturelles en zone de montagne, comme par exemple dans le Segala aveyronnais (voir SALLES J.M., WOLF C., 1985 - Contribution à l'étude de l'agriculture du Ségala : une analyse de son développement. Mémoire DAA.CDAS, DSA/CIRAD, ENSAM INAPG. 150 p. environ). Voir également dans la bibliographie FEDERES (1983).

(11) Dans un site voisin de Pimampiro, nous avons été témoins de pratiques très élaborées d'enrichissement du sol sous diverses formes au point de pouvoir parler de "cultures de case" à proximité des habitations. On trouve également des "transferts de fertilité" (achat de paille provenant de champs céréaliers extensifs en culture pluviale). RUF Th. - Tournée sur le terrain avec De NONI G., COUJOLLES A. & I. août 1986).

(12) S'ajoute à cela la lutte phytosanitaire qui prend des proportions importantes tant sur le plan des pertes de récoltes que sur celui des coûts en travail et en intrants.

BIBLIOGRAPHIE

Pour en savoir plus sur l'irrigation dans les Andes équatoriennes... extrait de la bibliographie de MOTHES (thèse)

BASILE David, 1974. Tillers of the Andes : farmers and farming in the Quito Basin. Studies in Geography n° 8, Univ. of North Carolina at Chapel Hill.

BRUSH Steven B., 1977. Moutain, field and family : the economy and human ecology of an andean valley. Univ. of Pennsylvania Press. Philadelphia.

Di VINCENZO Janet D., 1984. Middlemen and peasants in Pimampiro : changing market relations in a highland ecuadorian canton. Un published thesis. Latin American Studies. Univ. of Texas, Austin.

FEDERES E., 1983. Short and long term effects of irrigation on the fertility and productivity of soils. In : Nutrient balances and the need for fertilizers in semi-arid and arid regions. Proceedings of the 17th colloquium of the International Potash Institute held in Rabat and Marrakesh. Marroco. International Potash Institute, Bern, Switzerland, pp. 283-304.

INERHI, 1985. Unpublished datas from a memorandum in the Pimampiro file folder. INERHI office files, Ibarra, Ecuador.

KNAPP Gregory, 1984. In search early canals in the equatorial Andes. Paper presented at the annual meeting of the association of american geographers.

MOTHES Patricia A., 1986. Pimampiro's canal : traditional irrigation in Ecuador. Paper presented at the annual meeting of the association of american geographers. May 3-7, Minneapolis.

PRONAREG-ORSTOM, 1982. Elementos basicos para la planification de la irrigatión en el Ecuador : el agua con fines de riego, provincias de Carchi y Imbabura. Ministerio de Agricultura y Ganaderia (MAG), Quito.

L'Etat et l'irrigation en Equateur, histoire, problèmes actuels et exemple du système : Latacunga - Salcedo - Ambato

H. RIBADENEIRA

I.N.E.R.H.I.

La République de l'Equateur est située sur la côte occidentale de l'Amérique du Sud. Elle s'étend entre les parallèles 1°30' de latitude nord et 4°30' de latitude sud, entre les méridiens 75° et 81° de longitude ouest. La superficie totale du territoire est d'un peu plus de 281 000 kilomètres carrés, comprenant quatre régions clairement définies : la région amazonienne (Oriente), les Andes (Sierra), la côte Pacifique (Costa) et la région insulaire (Galapagos). Seuls 22 % du territoire sont consacrés à l'agriculture proprement dite, le reste étant constitué principalement par les forêts vierges ou les paramos d'altitude (formation herbacée de haute montagne) (fig. 1).

	Milliers d'ha	% total	% sup.agric.
Superficie cultivée	1730	6,2	28,0
Forêts artificielles	25	0,1	0,4
Superficie toujours en herbe	4433	15,7	71,6
Total superficie agricole	6188	22,0	100,0
Forêts naturelles, paramos	21994	78,0	

Fig. 1 - Usage actuel du sol en Equateur
Source : Ministerio de Agricultura y Ganaderia

Sur les 1 730 000 hectares cultivés, on estime qu'environ 550 000 hectares sont irrigués, parmi lesquels quelques 120 000 le sont dans le cadre d'un projet étatique. On y cultive une très grande variété de plantes annuelles ou permanentes, dont la production est destinée soit au marché national, soit à l'exportation. Nous allons voir dans quelles conditions se sont développées ces diverses agricultures irriguées.

1. Le climat et les ressources hydrauliques : une répartition inégale des pluies et des débits dans l'espace et le temps.

Sur un plan général, l'Equateur est un pays doté d'un grand potentiel hydraulique. Les deux versants andins, l'oriental amazonien comme l'occidental pacifique, possèdent de grands bassins hydrographiques collectant apparemment une quantité d'eau largement suffisante pour satisfaire la demande humaine. Cependant, la grande variabilité des ressources hydrauliques dans le temps et dans l'espace induit de graves problèmes d'approvisionnement marqués par des successions de sécheresse et d'inondations. Les bassins orientés vers le Pacifique offrent un débit annuel global de 115 000 Hm^3, tandis que ceux qui alimentent l'Amazonie donnent 315 000 Hm^3.

La pluviométrie annuelle moyenne atteint 2274 mm, mais en réalité, alors que les versants andins, pacifique et amazonique reçoivent à altitude moyenne plus de 5 000 mm, certaines zones du couloir interandin ne disposent que de 400 mm, tandis que l'on trouve sur la côte pacifique des secteurs à moins de 200 mm.

L'évapotranspiration potentielle annuelle dépasse 1 500 mm dans la Costa, elle n'est pas inférieure à 800 mm dans la Sierra (valeur indicative probablement sous-estimée faute de formules tenant compte de l'altitude).

La Cordilière des Andes constitue une zone de transition climatique : il y existe deux régimes pluviométriques dépendant de son orographie : le régime occidental caractérisé par la concentration des pluies entre décembre et mai, et par une grande sécheresse le reste de l'année ; le régime oriental qui, au contraire du premier, ne connait pas de sécheresse, mais une répartition presque uniforme des précipitations (avec un maximum en juin, un minimum en décembre). Ces différences existent bien entendu au niveau des débits des cours d'eau.

Enfin, le pays connait une grande variété de régimes de températures, avec des zones de la Costa dont les maximums dépassent 41° C, des sites de la Sierra frappés par le gel. La température moyenne de la Sierra est de 15° C, celle de la Costa 25° C.

2. Le développement de l'irrigation dans le pays, une histoire ancienne, mais une intervention récente de l'Etat.

En liaison avec l'irrégulière distribution des pluies, l'irrigation a été pratiquée en Equateur depuis déjà longtemps, bien que dans le cadre d'aménagements de faible amplitude. Quelques secteurs, en particulier dans la Sierra, ont connu l'irrigation dès le début de l'époque coloniale. Avant même cela, il semble que les Quitus, anciens habitants vivant aux alentours de l'actuelle capitale Quito, aient su, dès le début de l'ère chrétienne, organiser un système d'administration de l'eau. Les Incas, qui dominèrent la zone interandine de l'actuel Equateur entre les années 1460 et 1534, durent établir un réseau appréciable de canaux d'irrigation dont il reste encore ça et là quelques vestiges. Les colonisateurs espagnols détruisirent une bonne partie de ces ouvrages, ou bien les utilisèrent à leur profit. Mais, pratiquement tous les ouvrages qui fonctionnent aujourd'hui dans le pays ont été établis à l'époque de la République, c'est à dire durant le XIXème et le XXème siècle.

L'importance des ouvrages d'irrigation dépendait alors de la situation économique du propriétaire qui les faisait construire, et qui se trouvait également propriétaire de l'eau et du système de distribution. C'est ainsi que bon nombre de propriétaires vendaient l'eau, ou la louaient à des prix et des conditions fixés par eux seuls, exploitant ainsi les agriculteurs. On trouvait même des propriétaires qui ne possédaient pas de terre mais toute l'eau, et qui firent fortune. Cette situation changea au moins sur le plan légal à partir de 1972 : la loi sur les eaux décréta que l'eau, sous quelque forme que ce soit, était patrimoine de l'Etat, et que son administration revenait à l'INERHI (Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidraulicos).

En fait, l'intervention étatique sur l'irrigation remonte au début du XXème siècle, et se cristallise dans la première loi sur les eaux de 1936, qui tentait de créer des bases juridiques à une meilleure répartition des ressources hydriques. En 1944, une loi complémentaire, la loi d'irrigation et d'assainissement, donnait à l'Etat le pouvoir de réaliser des ouvrages d'intérêt public, à travers la création d'une première institution : la Caisse Nationale d'Irrigation.

Cette institution, qui précéda l'actuelle INERHI, ne reçut pourtant pas d'attribution nationale en matière de planification et de contrôle de l'usage des eaux. En fait, elle se comporta comme une simple entreprise publique de construction, et ne se préoccupa jamais de l'agriculture, ni du développement en général. Ce n'est qu'en 1966 que fut créé l'INERHI avec l'intention de lui donner d'une part la fonction d'administration de l'eau sous ses aspects techniques et juridiques, et d'autre part, le soin de définir une politique de l'eau, c'est à dire de planifier l'accès aux ressources hydrauliques. En complément, l'INERHI doit formuler un plan national d'irrigation qui devra être accompli par l'Etat, par des organismes publics ou privés, dont l'INERHI.

Avant la création de l'INERHI, ses structures de développement régionales s'étaient constituées afin de promouvoir des aménagements hydro-agricoles propres, et certaines fonctionnent aujourd'hui encore : le CREA (Centro de Recuperación Económica des Austro) qui regroupe les provinces d'Azuay, Canar et Morona Santiago ; le CRM (Centro de Rehabilitación de Manabi) ; le CEDEIGE (Comisión para Estudio y Desarrollo de la Cuenca del Guayas) ; le PREDESUR (Programa de Desarrollo Regional del Sur des Ecuador). Il faut souligner que l'on trouve quelques uns des principaux aménagements du pays gérés par ces structures.

Par ailleurs, des particuliers ont construit, à leur initiative propre, un grand nombre d'ouvrages allant de simples petits canaux ayant une prise rudimentaire dans un rio à des systèmes de plus grande ampleur, comme dans le cas des grandes exploitations agro-exportatrices. C'est ainsi qu'au moins les deux tiers de la superficie irriguée du pays correspondent à des aménagements réalisés sans aucune intervention étatique.

Au cours du XXème siècle, on note une très forte progression des superficies irriguées, particulièrement dans les trente dernières années (fig. 2) où elles auraient pratiquement quadruplé.

Année	Superficie agricole (milliers d'ha)	Superficie irriguée
1900	500	40
1954	2080	112
1971	3800	117
1981	5820	426
1986	6190	555

Figure 2 - Evolution des superficies agricoles et irriguées en Equateur (comprise les prairies et forêts artificielles)

3. Les problèmes de l'irrigation en Equateur : des aménagements au coup par coup

Ainsi, les aménagements existants actuellement n'ont jamais été entrepris en suivant une planification nationale. Les solutions adoptées dans chaque site n'ont pas toujours été les meilleures, tant sur le plan technique que sur le plan économique. Les résultats sont décevants au niveau des rendements agricoles comme au niveau du surplus de commercialisation.

L'INERHI essaie de traiter ces problèmes à travers son département du Plan National d'Irrigation et de Drainage. Avant lui, aucune institution publique n'eut telle charge, si bien que certaines des décisions de création de périmètres irrigués correspondaient à des pressions politiques, sans que soit tenu compte de priorités ou de rationalités, ne serait-ce que par rapport aux disponibilités en eau.

Par ailleurs, en dépit du changement positif de ces dernières décennies, l'Etat n'a pas porté toute l'attention nécessaire au secteur irrigué en matière d'investissements, à l'époque de la Caisse Nationale d'Irrigation comme durant une bonne partie de l'existence de l'INERHI. Malgré tout, l'effort récent entrepris notamment à travers les organismes de développement régionaux, donne au pays quelques aménagements de grande envergure.

Ainsi, jusqu'au début des années 1970, les principaux problèmes furent les suivants :

- absence d'un plan à long terme, défini au niveau national (de là découlent les autres problèmes),

- commencement des travaux avec de faibles ressources économiques, et dispersion des programmes au sein de structures sans compétence technique adéquate, ayant tendance à agir sans coordination,

- décisions subjectives, ou sous l'effet de pressions politiques, aboutissant sur des chantiers ne reposant sur aucune étude sérieuse,

- absence de fondement juridique jusqu'à la loi de 1972 pour faciliter l'action de l'Etat,

- répartition foncière inadéquate,

- absence d'assistance technique et de crédit pour créer les conditions favorables au développement des périmètres irrigués,

- structures de commercialisation inadaptées, etc...

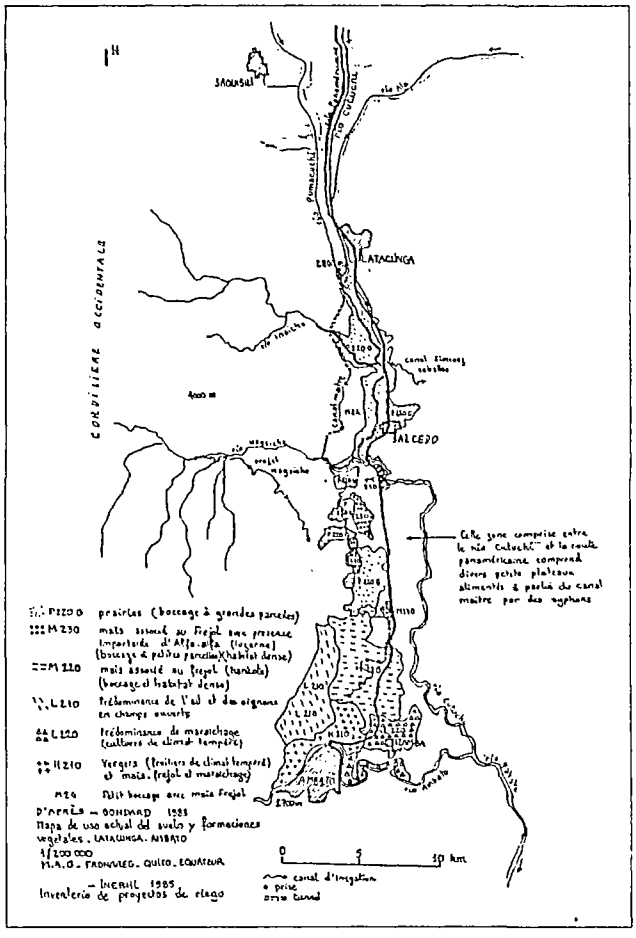
A partir de 1970, on note une certaine tendance à corriger quelques uns de ces défauts, en particulier dans la nouvelle approche par "projet de développement intégré" (sous financement international) où l'irrigation est simplement considérée comme un moyen et non une finalité de développement. D'autres changements ont contribué à l'amélioration de la situation de l'irrigation dans le pays. Hormis l'accroissement des investissements publics et la création d'une planification nationale, on note une certaine redistribution foncière (effets de la réforme agraire), le rôle plus important de coopératives dans la commercialisation, la régularisation de l'approvisionnement de certains périmètres par l'établissement de barrages réservoirs, et d'une manière générale la prise de conscience dans le pays de l'intérêt de l'irrigation et de la nécessité de la promouvoir.

4. Un exemple de réalisation étatique : le projet Latacunga - Salcedo - Ambato

1. Présentation

La zone irriguée comprend 8400 hectares situés dans le couloir interandin, à cheval entre la province de Cotopaxi et celle de Tungurahua. Elle appartient au complexe orographique formé par les volcans Illinizas et Cotopaxi au nord, et Chimborazo au sud.

Les ressources hydriques du projet proviennent d'un bassin de 1165 km^2 que drainent, entre autres, les rivières Cutuchi et Pumacunchi, fournissant suffisamment d'eau aux 8400 hectares prévus, au moins pendant les saisons des pluies (NB il faut quand même irriguer durant ces périodes !). Les prises dans les deux rivières apportent respectivement 3,5 et 1 m^3/s. L'eau parvient aux utilisateurs à travers 37 km de canal maître (14 km de tunnels, 5 acqueducs). Le réseau de distribution comprend 236 km de canaux et siphons (ces derniers apportent de l'eau à de petits plateaux qui n'avaient jamais connu l'irrigation).



La zone intéressée est constituée de terrains plus ou moins ondulés, mais 66 % de la superficie dominée par le canal peut être irriguée dans des conditions favorables, le reste devant être réservé à la reforestation ou au pâturage. Le régime pluviométrique apparait bien sec puisque la pluviométrie moyenne est de 476 mm. La température moyenne mensuelle est à peu près constante : 13° C.

Sur le plan des infrastructures économiques, on note que la zone, traversée de part en part par la route panaméricaine, est dotée d'un réseau de voies secondaires assez dense, qui facilite la commercialisation des productions.

2. Un peu d'histoire...

La première zone irriguée par le projet, entre les villes de Latacunga et Salcedo disposait auparavant d'aménagements anciens : ainsi on observe encore les traces d'un canal en ruine au milieu de prairies elles-mêmes encore irriguées à partir d'un autre canal qui aurait une quarantaine d'années. Ces ouvrages ont pu être réalisés par les propriétaires d'haciendas. Il n'est pas impossible d'imaginer que cette zone climatiquement déficitaire ait pu être aussi aménagée par les indiens avant l'arrivée des colons espagnols.

Aujourd'hui, il est surprenant de voir se maintenir l'ancien réseau au milieu du projet. Mais les bénéficiaires de ce canal auraient refusé d'adhérer au projet INERHI dans la mesure où ils disposeraient d'un débit fictif continu de 2 litres par seconde, alors que le canal étatique ne leur offrait que 0,6 litre par seconde.

De la même manière, à l'extrémité du projet, les paysans du village d'Izamba ont rejeté l'eau de l'INERHI dans la mesure où ils disposaient de canaux propres alimentés à partir d'un torrent voisin, et que leurs systèmes de production (minifundios maraichers) auraient souffert des travaux d'installation de siphons (seule manière de les alimenter à partir du canal maître).

3. Systèmes agraires, systèmes de production

La majeure partie de la population est constituée de commaunautés indigènes qui vivent dans des bourgs très densément peuplés. On l'estime à 36 000 personnes (5 900 familles) : c'est une des zones à densité de population les plus élevées de l'Equateur (environ 400 habitants au kilomètre carré agricole irrigué), et cela met en lumière la gravité des problèmes socio-économiques qui y règnent, comme le révèle la structure foncière (fig. 4).

Strates (ha)	Nb de propriétaires	Superficie correspondante (ha)
0-1	14061	3329
1-2,99	625	973
3-4,99	84	318
5-9,99	59	408
10-19,99	46	608
20-19,99	31	946
>50ha	6	362

Figure 4 - Structure foncière dans le projet Latacunga - Salcedo - Ambato
Source : INERHI, 1986

Au long du canal maître, on rencontre selon les secteurs différents systèmes agraires : ici, on trouvera une juxtaposition de petites haciendas de quelques dizaines d'hectares orientées vers l'élevage laitier, irrigant des prairies naturelles ou parfois cultivées. Ailleurs, ce sera l'association entre ce type d'hacienda et le minifundisme aux alentours. Plus loin on ne rencontre que de petites exploitations familiales de subsistance avec pré-

dominance du maïs, alors qu'en d'autres endroits, apparait plus franchement l'association entre l'agriculture et l'élevage (maïs et luzerne). Enfin, certains secteurs, notamment proches d'Ambato sont constitués de petits jardins maraîchers très soignés. Il faut ajouter les zones déjà citées où l'eau vient de parvenir à travers les siphons et où les systèmes de production s'orientent vers tel ou tel modèle voisin.

4. Fonctionnement théorique

L'infrastructure fonctionne théoriquement de manière égalitaire et décentralisée. En période normale, les canaux tertiaires sont alimentés de façon continue ; le tour d'eau recommandé est de sept jours et demi, ce qui impose à chaque agriculteur d'irriguer une fois sur deux la nuit. En pratique l'INERHI n'intervient pas au niveau des tertiaires, laissant l'administration de l'eau aux "juntes de l'eau" (organisation paysanne) ou aux grands exploitants lorsqu'ils bénéficient d'un tertiaire pour eux seuls.

Comme on a surestimé le débit disponible en période estivale, qui descend aux environs de deux mètres cubes par seconde au lieu des quatre et demi prévus, il faut faire des réajustements. Si le déficit est faible, la réduction des débits se fait de manière proportionnelle (puisque les répartiteurs sont formés de tôles verticales qui divisent le débit). Quand le déficit est trop important, l'INERHI procède à un tour d'eau sur les canaux secondaires et tertiaires afin de donner tous les quinze jours des débits d'attaque suffisants (il semble qu'il vaut mieux irriguer avec un débit de 8 litres par seconde tous les quinze jours pour éviter les pertes par infiltration et évaporation qui se produisent avec un débit de 4 litres par seconde toutes les semaines).

5. Les conflits entre usagers

La zone du projet est assez vaste, et le principe de distribution permet généralement un fonctionnement autonome de chacun des 600 groupes d'utilisateurs placés sur les tertiaires. Cependant, on a pu noter dans certains secteurs des conflits. Il y a d'abord eu celui qui a opposé les utilisateurs de la première partie du projet entre Latacunga et Salcedo et ceux de l'aval. Les premiers, en général propriétaires des haciendas d'élevage, voulaient disposer d'un litre par seconde et par hectare. Quand les seconds le surent, ils réclamèrent le même traitement, et l'INERHI finit par ramener toutes les dotations sur la base de 0,6 l/s/ha.

Il y a ensuite des phénomènes plus localisés : ainsi, au niveau de certaines prises de canaux tertiaires, on a pu observer une modification des charges (à l'aide de pierres ou de touffes d'herbe) qui provoque une répartition différente de celle qui avait été prévue par le projet. Il sera intéressant d'examiner si ces modifications constituent un réajustement "normal" sur le terrain par rapport au calcul des concepteurs du réseau qui avaient peut-être sous-estimé la demande de tel ou tel secteur - on peut alors faire l'hypothèse que ce réajustement est admis par les utilisateurs des tertiaires voisins - ou bien s'il s'agit d'une tromperie de courte durée - et alors les pierres et touffes d'herbe seront vite retirées.

6. Un rapide bilan socio-économique

Le financement du réseau, 20,4 millions de dollars, fut couvert par la Banque Interaméricaine de Développement (BID) et par la Banque Equatorienne de Développement (BEDE).

L'Etat ne transfère pas le coût de l'investissement sur les usagers, qui ne paient qu'une redevance minime (fixée sur une base nationale). Il n'impose aucun modèle cultural pré-établi, et ne commercialise aucune production. En ce sens, il s'agit d'une forme d'intervention exemplaire (l'INERHI se comporte comme un simple fournisseur d'eau), ce qui la distingue de bien d'autres encadrements étatiques que l'on connait dans d'autres pays.

Cependant, il apparait que, dans un grand nombre de secteurs du projet, à l'exception de la zone maraîchère finale, il n'y ait pas véritablement de cultures susceptibles de rémunérer le travail des paysans. Ceci devra probablement être étudié afin de mieux saisir le fonctionnement économique des exploitations paysannes. Il faut aussi noter l'adaptation très rapide des paysans des secteurs autrefois secs et aujourd'hui reliés au canal principal par les siphons.

Le système d'irrigation Latacunga - Salcedo - Ambato semble être l'une des meilleures interventions de l'Etat équatorien, en particulier sur le plan de l'extension de l'irrigation, et sur celui de la répartition proportionnelle des déficits en saison sèche. Il n'en reste pas moins que subsistent divers problèmes au premier rang desquels on trouve justement ce déficit estival. Aborder cette question revient à élargir le champ d'observation, pour constater qu'il existe une concurrence amont-aval entre le projet et les secteurs amont qui utilisaient autrefois les rivières Cutuchi et Pumancuchi. En fait, l'accroissement du débit estival pour le projet Latacunga - Salcedo - Ambato dépend largement de la réalisation de deux nouveaux projets étatiques, le canal "del Norte" et le canal "Alumis" qui draineront des eaux provenant d'un bassin oriental pour les trois systèmes.

En définitive, ce qui manque à l'intervention étatique actuelle pourrait être la mise en place d'un système de suivi et d'évaluation des effets des projets, tant sur le point de vue agronomique que socio-économique, système qui devrait être en relation avec le dispositif de planification de l'irrigation.

ATELIER IV

Les aménagements hydro-agricoles de la vallée du fleuve Sénégal

ATELIER IV

SYNTHESE DES TRAVAUX

S.M. SECK et A. LERICOLLAIS

OMVS - ORSTOM

La vallée du Sénégal offre dans le cadre de ce séminaire, un champ intéressant d'analyse des rapports entre aménagements hydro-agricoles et systèmes de production. Malgré la diversité de l'écologie et du peuplement, la vallée fait figure d'entité régionale dont les fondements sont les systèmes agro-pastoraux axés sur le fleuve. La culture irriguée, introduite de façon significative il y a 50 ans, est aujourd'hui le facteur principal de la transformation de l'espace agricole et la cause de mutations socio-économiques. La transformation qu'elle induit interfère avec des pratiques migratoires bien ancrées et les effets d'une sécheresse qui perdure.

Les communications, quelqu'en soient l'échelle et le thème, ont en commun de se référer aux types d'aménagement et de confronter les pratiques paysannes aux objectifs de l'encadrement, en se situant dans le contexte économique et financier des Etats riverains. Les débats se sont déroulés d'autant mieux que les participants connaissaient la région, la diversité de leurs approches et de leurs expériences donnant lieu à de riches confrontations.

Après un rappel des conditions naturelles, suivi d'une présentation succincte du peuplement et d'une esquisse de la trame des systèmes agro-pastoraux traditionnels, l'histoire des aménagements dans la vallée a été présentée succinctement en introduction aux débats.

Huit communications abordent les aspects suivants :

- les types d'organisation pour l'exploitation et la gestion des périmètres
- l'évolution des systèmes de production du Bas-Sénégal
- l'impact sur l'élevage, des grands périmètres du delta
- l'expérience actuelle des périmètres intermédiaires
- l'intensification et le problème de la double culture
- les incidences macro-économiques actuelles de l'agriculture irriguée
- l'organisation sociale et les cadres spatiaux pour le développement des périmètres
- l'arbre dans les périmètres

Lors des débats les questions du désengagement de l'Etat, de la nouvelle politique agricole du Sénégal, et les perspectives de l'après-barrage ont été discutées.

LA TRAME ANCIENNE

Jusque dans les années 70, les systèmes dominants de production traditionnels associent généralement plusieurs activités :

- les cultures pluviales et l'élevage, à l'amont de la vallée alluviale,

- la culture de décrue, la culture pluviale et l'élevage, en Moyenne-Vallée amont,

- la culture de décrue, l'élevage et la pêche, en Moyenne-Vallée aval,

- la pêche et l'élevage dans le Bas-Sénégal.

Trés schématiquement encore :

Les villages riverains sont Soninké à l'amont (cultures pluviales), ceux de la Moyenne-Vallée sont habités par les Toucouleurs (cultures de décrue, cultures pluviales et pêche), ceux du delta sont Wolofs (pêche). En bordure de la vallée, les Peuls (installés plutôt au sud) et les Maures (au nord) cultivent en décrue et pratiquent un élevage transhumant.

Au total la vallée offre :

- 100 à 120 000 ha en décrue soit une récolte annuelle de l'ordre de 50 000 t de sorgho, auxquels s'ajoutent la production des champs de berge et celle des cultures pluviales pratiquées sur les levées alluviales.

- une production annuelle de poisson de l'ordre de 15 à 30 000 t.

- un lieu de concentration de l'élevage sahélien dont il est difficile d'évaluer les effectifs et la production.

La réputation ancienne de la vallée, **de grenier à mil du Sénégal** apparaît très surfaite sinon usurpée, vu la précarité des ressources et la fréquence, relevée par les historiens, des crises de subsistance.

Ces systèmes agro-pastoraux ont peu changé pendant la période coloniale. Cette stagnation est à relier à des flux migratoires très importants. Toutes les populations riveraines émigrent depuis plusieurs décennies avec des modalités et des destinations diverses, les revenus des migrations apportant des ressources monétaires et complétant les productions vivrières insuffisantes et aléatoires. Les systèmes d'exploitation anciens se sont considérablement dégradés pendant ces dernières années du fait des sécheresses.

Ce rappel permet de souligner que les aménagements hydro-agricoles et les actions de développement ont pour cadre un ESPACE FORTEMENT HUMANISE, GERE ET EXPLOITE suivant des règles bien établies, et encore trés présentes.

RAPPELS HISTORIQUES

Le fleuve Sénégal, dés le début de la période coloniale, fait figure de **vallée à aménager**. Dés les années 1920, avec le repérage d'un site de barrage à Gouina, le problème dela régularisation du débit du fleuve est posé à l'échelle de la vallée, en terme de maîtrise de l'eau : mais la réalisation d'un aménagement de grande ampleur est différée au profit du Delta intérieur du Niger.

La Mission d'Aménagement du fleuve Sénégal, la MAS, créée en 1936, a conduit les recherches et conçu les premiers aménagements de la rive sénégalaise à Richard-Toll, Guédé, Diorbivol, puis les Services de l'agriculture ont créé un casier à Dar-el-Barka en rive mauritanienne. On s'en tient alors à quelques **sites exceptionnels**. Dès cette époque, l'objectif assigné à la culture irriguée dans la vallée est **de réduire le déficit vivrier du Sénégal.**

Richard-Toll et Guédé n'ont cessé jusqu'à présent d'être des lieux de recherche et d'expérimentation. Le casier rizicole de Richard-Toll a été aménagé après la guerre, sur une superficie de 6 000 hectares **exploités en régie.** Dès cette première expérience les problèmes de gestion et d'encadrement, de coûts de production et de maintenance se posent de façon aiguë... Le casier sera finalement cédé à la Compagnie Sucrière Sénégalaise en 1970 et relève

maintenant de l'agro-industrie à l'exception du secteur du Colonat.

Les périmètres de l'OAV (Organisation Autonome de la Vallée) et de l'OAD (Organisation Autonome du Delta), sont la première expérience d'envergure impliquant la population paysanne, avec des aménagements en **submersion contrôlée.** Pourtant déjà les problèmes des options techniques, de la reprise des terres et des droits fonciers, de l'organisation de la production, apparaissent au grand jour. L'opération est rapidement abandonnée, au profit de choix techniques et de modes d'organisation différents ; l'objectif demeurant l'auto-suffisance alimentaire.

A l'origine de la plupart des aménagements actuellement en fonction sur la rive gauche, il y a la SAED créée en 1965 et l'expérience de l'aménagement du Delta. D'emblée la Société d'Etat se voit chargée d'une double mission : **produire pour réduire le déficit vivrier Sénégalais et peupler le delta en accroissant le niveau de vie des exploitants.** Les vingt années qui suivent montrent la difficulté de la tâche !

Le delta est mis en régime de submersion contrôlée par une digue riveraine de 84 kilomètres de long. Les 30 000 hectares prévus se réduiront à quelques 8 000 hectares localisés dans le Haut et le Moyen delta. Avec des bureaux à St Louis et une base logistique à Ross-Bethio, comportant notamment un parc d'engins agricoles et une rizerie, la SAED aménage sommairement de grands périmètres en submersion contrôlée, et encadre les paysans originaires du delta ou émigrés, déjà groupés en grosses coopératives. Les difficultés de tous ordres rencontrées au cours des premières années sont traduites par les résultats très faibles, malgré une amélioration coûteuse des aménagements. Dans les années 70, dans le contexte de la sécheresse, les périmètres seront repris. La transformation de l'aménagement primaire en aménagement secondaire se fait en creusant des canaux distributeurs et en édifiant des diguettes en courbe de niveau. Quelques années après on adjoindra à l'ensemble une station de pompage. La forme achevée du périmètre, qualifiée de tertiaire, sera le casier avec maîtrise de l'eau comportant une station de pompage, un réseau hiérarchisé d'irrigation et de drainage et des parcelles planées. Les paysans sont organisés en Groupements de Producteurs, dont l'effectif ne dépasse pas la vingtaine d'exploitants.

Au cours de la même période, tandis que la SAED voyait son aire d'intervention étendue à toute la vallée alluviale en rive sénégalaise, la Mauritanie créait en 1976 la SONADER pour l'aménagement de la rive droite. En rive mauritanienne, le casier de Mpourié, aménagé antérieurement près de Rosso, représentait la première opération d'envergure. Depuis sa création, il est géré pour une part en régie et le reste en exploitation paysanne. Les premiers grands périmètres de la moyenne-vallée sont créés à Dagana, à Nianga près de Podor pour la rive gauche, et à Kaédi en rive droite.

A cette période surviennent les premières grandes sécheresses (1973) et commence l'opération **petits périmètres villageois.** Les aménagements de ce type ont été conçus par le projet de recherche FAO/OERS (puis FAO/OMVS) à Kaédi et à Matam pour parer aux effets de la sécheresse en créant un nouveau secteur de production vivrière pour la population locale. L'opération a connu un essor dépassant toutes les attentes. Le périmètre d'une superficie d'une vingtaine d'hectares situé sur la partie plate du bourrelet de berge à proximité du fleuve, est aménagé à la main par des villageois volontaires. Chaque paysan dispose finalement d'une petite parcelle. Un groupe moto-pompe sur le bac flottant installé sur le fleuve assure l'exhaure et permet l'irrigation du périmètre. L'étude socio-économique réalisée en 1980 par l'OMVS fait clairement apparaître que les petits périmètres fonctionnent mieux que les grands, que les résultats y sont le plus souvent meilleurs.

Depuis les années 80, une quinzaine d'années d'expériences et de difficultés, **l'évaluation économique rend un verdict sans appel sur les coûts de production du riz dans la vallée.** Depuis, il n'y a pas de nouvel aménagement de grands périmètres. L'aménagement a surtout progressé sous forme de petits périmètres villageois, installés jusqu'à la périphérie des grands. Une expérience nouvelle de **périmètres intermédiaires** se dessine. Les aménagements de ce type fonctionnent à Ndombo-Thiago près de Richard-Toll, et à Bogué en rive mauritanienne. Aux sociétés de développement omniprésentes et jugées dispendieuses il est demandé de se désengager pour les fonctions d'encadrement et de gestion de l'exploitation.

Maintenant, avec la construction du barrage de MANANTALI, une nouvelle perspective, -l'après-barrages- s'ouvre, impliquant la vallée dans son ensemble, avec des questions en suspens et des enjeux importants.

BILAN ACTUEL DES AMENAGEMENTS

Les superficies aménagées dans le bassin du Sénégal sont passées :

- de 28 800 ha, pour 386 périmètres, en 1980,

- à 47 300 ha, pour 882 périmètres, en 1986,

soit un accroissement annuel de 2 600 ha (source OMVS).

Cette superficie se répartit entre les 3 pays riverains :

- Sénégal 36 450 ha (77 %)

- Mauritanie 10 400 ha (22%)

- Mali 450 ha (1%)

Les périmètres se distinguent par la taille, les modes d'encadrement et d'organisation de la production. Pour le Sénégal les grands périmètres couvrent environ 19 500 ha (54%), les périmètres villageois 15 700 ha (43%), les périmètres intermédiaires et moyens 1 250 ha (3%).

On distingue :

- les aménagements sous tutelle de l'Etat, en l'occurence la SAED, 26 000 ha, soit 71% du total,

- les casiers agro-industriels (qui n'existent encore qu'au Sénégal) 7 700 ha, soit 21%,

- les périmètres privés aménagés par des particuliers, des familles ou des associations (en extension rapide ces dernières années) 2 750 ha, soit 8%.

Par les mécanismes de gestion et d'exploitation imposées aux exploitants, les périmètres irrigués obligent à une transformation de **l'organisation sociale de la production**. Sur les grands périmètres les exploitants sont organisés en Groupements de Producteurs (GP). Sur les Périmètres Intermédiaires ou sur les grands en cours de réorganisation (Nianga), fonctionnent des Groupements d'Utilisation de Matériel Agricole (GUMA), tandis que sur les périmètres irrigués villageois (PIV) les paysans forment des Groupements Villageois. Le fonctionnement de chaque périmètre dépend des relations complexes et souvent conflictuelles, établies entre ces nouvelles structures créées sous l'égide de l'encadrement et la société de développement elle-même. La répartition des fonctions et des rôles varie suivant la nature et le statut du périmètre. Les exploitants des grands périmètres doivent respecter un cahier des charges très contraignant après que la SAED leur ait donné accès à la terre. La société assure la répartition de l'eau et fournit les intrants. La préparation des parcelles se fait avec son matériel. Sur les PIV ses fonctions se limitent à la fourniture des intrants. Les paysans disposent d'une réelle autonomie pour gérer l'eau et la terre et organiser la production. La totale autonomie des exploitants est l'objectif que l'on se propose d'atteindre sur les périmètres intermédiaires.

Les résultats traduisent actuellement, à bien des égards, ces **rapports d'interdépendance** fonctionnelle. Les retards pour la mise en place des facteurs de production, les ruptures de stocks, les problèmes de crédit et de trésorerie imputables à la SAED se répercutent directement sur le fonctionnement du périmètre et sur la production. Les tensions sociales à l'intérieur d'un groupement, le non-respect du calendrier cultural... se traduisent par des résultats catastrophiques, quoi que fasse l'encadrement. Ces rapports d'interdépendance renvoient à deux questions fondamentales : comment les catégories dominantes des sociétés riveraines, où la la tenure foncière et l'exploitation du travail de dépendants et de clients demeurent le fondement économique du pouvoir pour les modes d'exploitation traditionnels, investissent-elles les structures de gestion et de production des périmètres irrigués ? Le champ laissé libre par le désengagement de l'Etat et de la SAED sera occupé par qui et avec quelle efficience ? Le débat sur ces deux questions liées, s'est placé dans la perspective proche de l'après-barrages.

C'est aussi dans cette perspective qu'a été reprise la discussion sur les avantages et les inconvénients des petits et grands périmètres, compte tenu des potentialités existantes à l'échelle de la vallée, des investissements consentis, des objectifs économiques et politiques des Etats. Dans le cadre d'un projet régional les grands périmètres présenteraient l'avantage de permettre : économie d'échelle, aménagements plus fiables, parcelles de grande taille, recours à l'exploitation mécanisée afin de produire des surplus commercialisables... Les inconvénients en sont bien connus : l'aménagement est coûteux, 3 à 4 millions de francs CFA à l'hectare. Il est sophistiqué, ce qui se traduit par des coûts d'entretien élevés. Il contraint à une gestion centralisée qui s'oppose à une respon-

sabilisation des producteurs. L'extension des grands périmètres ne peut se faire qu'aux dépends des terroirs de décrue, ce qui engendre des conflits fonciers et oblige à des substitutions de productions.

Les avantages des petits périmètres sont le faible coût de l'aménagement, 300 à 700 000 francs CFA à l'hectare, des coûts d'exploitation moindres, une participation effective des paysans à la gestion et une mobilisation réelle de la force de travail. Finalement les petits périmètres trouvent à s'insérer dans l'espace des terroirs et de parcours traditionnels sans rupture brutale avec l'organisation sociale de la production qui y a lieu. Les inconvénients en sont la taille réduite des parcelles, la faible productivité du travail et une production insuffisante au niveau de l'unité de production. En outre les sols des PIV situés sur les levées alluviales sont sujet à forte percolation. Autre limitation, les sites facilement aménageables, à proximité du fleuve se font rares. On est obligé d'aménager des terres plus argileuses éloignées des cours d'eau, vers les cuvettes du lit majeur. Il faut endiguer. Les travaux de terrassement et d'adduction d'eau accroissent les coûts ; 1 à 1,5 millions de francs CFA à l'hectare pour les nouveaux PIV sur sols lourds, ce qui réduit la viabilité économique de ces périmètres.

Le débat entre partisans et détracteurs des petits et des grands périmètres pourrait se résoudre par l'adoption de la voie moyenne que représentent les périmètres intermédiaires. La taille n'en constitue pas l'innovation essentielle, elle se situe au plan technique et dans la prise en compte de l'organisation sociale de la production préexistante.

LES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LE BAS-SENEGAL

Les systèmes agro-pastoraux anciens se sont maintenus jusqu'à la construction de la digue riveraine du fleuve en 1964. Peu favorable à la culture à cause de ses sols salés, des espaces dunaires de bordure, et de la faiblesse des pluies, le delta était parcouru par les pasteurs tandis que les villages et les campements de pêcheurs jalonnaient les cours d'eau. Les trois ethnies (Maure, Peul, Wolof) utilisaient l'espace avec des systèmes de production relativement spécifiques, fondés sur l'exploitation de diverses composantes du milieu.

Après plus de vingt ans de pratique de l'irrigation, marqués par des changements de conception , des reprises et des réhabilitations de l'aménagement, un nombre impressionnant de campagnes agricoles perturbées ou se terminant par des constats de sinistre, les changements d'organisation des exploitants, il apparait que **la culture irriguée est partout présente et dominante** dans les systèmes de production du Bas-Sénégal, **mais elle est rarement l'activité unique.** On observe une nette tendance à **capitaliser dans le bétail** les revenus dégagés de la production issue des cultures irriguées, dans cette partie de la vallée. L'intégration de l'agriculture et de l'élevage se fait suivant des modalités fluctuant au gré des circonstances. En l'absence d'une reconstitution du pâturage, toute la paille de riz est consommée, mais les années de bonnes pluviométries, elle est brûlée. Avec la mise en place des industries agro-alimentaires et le recrutement d'une main d'oeuvre saisonnière salariée pour la coupe de la canne, il y a maintenant à proximité des lieux de l'emploi, fréquemment des **systèmes de production mixtes.** Les systèmes agro-pastoraux autrefois liés à l'appartenance ethnique ont été sérieusement corrigés à cet égard : par exemple les Harratines, anciens dépendants des éleveurs Maures, tendent à s'intégrer dans les villages Wolofs du fait de la pratique de la riziculture.

Au total il y a maintenant une grande diversité de situations, y compris dans la conduite de la culture irriguée.

LES PERIMETRES INTERMEDIAIRES

L'option est prise d'aménager des périmètres de taille intermédiaire, qui empruntent aux modes d'exploitation des petits périmètres villageois et des grands périmètres. **Le projet intègre** dès sa conception, **les données sociales** de la zone et développe une **stratégie d'animation sociologique** en direction de la population concernée. Toutefois la recherche de types de périmètres mieux adaptés et moins coûteux se poursuit.

A Ndombo-Thiago le périmètre comprend des unités autonomes de 50 à 60 ha sur lesquels sont installés des groupements de producteurs homogènes équipés d'une chaîne de matériels agricoles, gérés par les exploitants (Groupements d'Utilisation du Matériel Agricole : GUMA) disposant en moyenne d'une parcelle d'un hectare. Un comité paritaire SAED-paysans règlemente la gestion d'ensemble. A Bogué, le régime foncier ancien est pris en compte pour l'attribution des parcelles. Bien que l'aménagement soit de type grand périmètre, la culture de décrue peut avoir lieu sur la partie endiguée et non encore aménagée.

Cette nouvelle approche permet de mieux gérer la question foncière et sociale non sans difficulté (cf. le cas

de Ndombo-Thiago). Ces expériences permettent une meilleure insertion des exploitants, mais le modèle, si modèle il y a, appelle encore des correctifs.

LA DOUBLE RIZICULTURE

La double culture représente un des **moyens de l'intensification.** Dans son principe elle devrait améliorer la rentabilité de l'aménagement et conduire à un accroissement de la production.

La mise en place de la double culture, de la double risiculture en particulier, se heurte à plusieurs difficultés au niveau de la parcelle :

- calage du calendrier cultural par rapport au cycle des températures

- la disponibilité en eau ; le pompage en saison sèche se heurtait à la présence d'eau salée à l'aval, et aux débits trop faible à l'amont ; ces contraintes sont en train d'être levées.

- préparation rapide du champ (nécessité d'équipements mécaniques)

- dégagement rapide de la récolte (aires de battage)

Tout retard dans les semis ou le repiquage, ou des délais trop longs pour la récolte et le battage sur la parcelle, placent la seconde culture dans des conditions défavorables. La mise en oeuvre de la double culture en général suppose qu'elle soit adoptée et qu'une discipline soit respectée à l'échelle de tout le périmètre ou de la maille hydraulique. Le rôle de l'encadrement est important à ce niveau. L'aménagement doit être conçu en conséquence, par exemple des aires de battage doivent être prévues près des cultures.

Le problème se pose aussi en termes **d'objectifs et de choix de l'exploitant.** Ce dernier pourra préférer faire une autre culture sur le périmètre, ou opter pour la culture de décrue en contre-saison ou choisir des activités extra-agricoles, ou la migration, plutôt que l'exploitation d'une deuxième campagne rizicole. Il pourra aussi préférer aménager, exploiter une autre parcelle sur un autre périmètre. Les stratégies foncières peuvent s'opposer à l'intensification. Il est donc primordial de concevoir et d'organiser le périmètre en vue d'une gestion autonome et souple, autorisant des choix alternatifs au niveau de l'exploitant ou du groupement de producteurs.

Des recommandations pratiques et judicieuses ont été proposées dans les communications présentées, préconisant notamment : le battage sur des aires aménagées hors parcelles, le travail du sol sous eau, la réduction de la superficie des mailles hydrauliques, la fourniture en temps utile des intrants.

BILAN MACRO-ECONOMIQUE

Le riz produit dans la vallée est d'un **coût trés élevé** ; la comparaison avec les prix à l'importation rend le fait criant. En parcourant toute la filière, il apparaît que les subventions interviennent à tous les stades du processus de production :

- l'amortissement des investissements de l'aménagement n'est pas pris en compte,

- l'eau, les engrais, et les autres intrants ne sont pas remboursés aux coûts réels,

- les frais d'usinage sont supportés en partie par l'Etat

A l'inverse, le riz importé, notamment la brisure, supporte des taxes importantes dont bénéficient les finances publiques. Dans les conditions actuelles de prix, plus les périmètres de la vallée produisent de riz plus il coûtent cher à l'Etat. La production auto-consommée localement à plus de 70 %, sans couvrir correctement jusqu'à présent les besoins vivriers des producteurs, apparaît elle-même subventionnée.

Le bilan global de l'opération serait intéressant en terme de devises, bien que pour la culture irriguée les facteurs de production (matériels, engrais...) soient à fort contenu d'importation. Les effets positifs sont évidemment les créations d'emploi et la redistribution d'un pouvoir d'achat. Dans l'immédiat il reste que les importations de céréales du Sénégal continuent à augmenter (de l'ordre de 400 000 t), et la dépendance vis-à-vis des sources de financement extérieures va en s'aggravant.

Les discussions très nourries sur ces bilans économiques insistent sur les changements intervenus depuis les années de référence de l'évaluation présentée. Les dernières années ont été moins défavorables, notamment pour la production vivrière traditionnelle. La gestion de la SAED s'est améliorée, tandis que ses fonctions étaient redéfinies.

Le problème fondamental reste celui du prix au producteur, lié à celui des choix de l'Etat qui réalise des gains importants en jouant sur le différentiel entre les prix à l'importation et à la commercialisation, et qui subventionne le consommateur urbain.

L'ORGANISATION PAYSANNE DE LA PRODUCTION

La trame sociale ancienne avec ses modes de gestion des terres, et l'organisation de la production qu'elle maintient, apparaît incontournable.

On s'est interrogé sur le changement social induit ou provoqué par l'introduction de la culture irriguée en comparant notamment, la gestion des terres traditionnelles et celle du périmètre irrigué. Il semble que les normes de répartition égalitaire des parcelles imposées par la SAED, évitent des conflits au départ et introduisent un principe de démocratisation même si **l'apparence des hiérarchies anciennes est préservée** dans les fonctions de représentation. La culture irriguée apparaît comme un facteur de **changement social** même s'il n'y a ni blocage crispé sur l'ordre ancien ni destructuration immédiate des sociétés traditionnelles.

La permanence des cadres territoriaux anciens a été rappelée, en soulignant qu'il ne s'agit pas de terroirs villageois mais de territoires plus vastes et plus composites, englobant les différents lieux d'exploitation ; biefs du fleuve, terroirs de décrue, terroirs pluviaux, aires pastorales ; et intégrant des villages de pêcheurs, de cultivateurs et d'éleveurs. Par le jeu de la crue et de la décrue et de la mobilité saisonnière, les plaines basses de la vallée alluviale sont tour à tour exploitées par les cultivateurs de décrue, les éleveurs puis les pêcheurs. La société traditionnelle conserve les titres et les fonctions de gestionnaire des espaces inclus dans le territoire " agro-halio-pastoral". Ces cadres spatiaux et ces fonctions sociales se retrouvent dans les petits périmètres villageois et leur capacité à régir les systèmes d'exploitation nouveaux se vérifie. Cette permanence justifierait que l'implantation et l'organisation des futurs aménagements les prennent directement en compte.

LE DESENGAGEMENT DE LA SAED

A sa création, en 1965, la SAED est chargée de développer les aménagements hydro-agricoles et d'encadrer les paysans pour accroître la production agricole de la région du Fleuve et contribuer à réduire le déficit vivrier du Sénégal. Son aire d'intervention, limitée à l'origine au delta, a été par la suite étendue à l'ensemble de la rive sénégalaise du fleuve et de la Falémé.

Jusqu'en 1980 la SAED assure l'ensemble des fonctions liées à l'aménagement, depuis les études jusqu'à la commercialisation en passant par l'encadrement, la formation, le crédit et la production. Il en est résulté des charges de plus en plus importantes pour l'Etat et un déficit chronique de la société ; 60 % de ce déficit provenant des subventions et de la fonction crédit.

Pour améliorer cette situation, l'Etat sénégalais, en accord avec les "bailleurs de fonds", a décidé de transformer la SAED en Société nationale en établissant un contrat-plan lui fixant des objectifs précis pour une période de trois ans par une Lettre de Mission.

Ces diverses mesures ont pour but le **désengagement de la SAED.** Elles s'inscrivent dans la politique générale de redressement politique et financier de l'Etat, plus précisément dans le cadre de la Nouvelle Politique Agricole. Elles visent principalement à réduire les charges supportées par la SAED dans ses fonctions de production et de crédit, l'objectif étant de supprimer les subventions, d'instaurer la vérité des prix, de responsabiliser les producteurs... Ces charges considérablement alourdies que doivent dorénavant supporter des paysans démunis sans que l'augmentation des prix de vente apporte une compensation en rapport, sont inquiétantes pour l'avenir des producteurs et le développement de la culture irriguée dans la vallée. M. Arona Fall de la SAED est intervenu pour souligner que le désengagement ne signifiait pas des paysans abandonnés à eux-même. La SAED continuera à assumer les fonctions de planification, de formation et d'encadrement technique. Par ailleurs le désengagement sera progressif et ne se fera que si certaines conditions sont réunies afin de préserver l'intérêt des paysans, notamment :

- que soit mis en place un environnement technique permettant aux paysans de disposer d'outillages et de moyens de production, et à des entrepreneurs privés de fournir des prestations de maintenance et d'effectuer des travaux de culture.

- que l'environnement économique et financier soit plus favorable : que les prix au producteur soient relevés en rapport avec l'augmentation des charges, que les paysans puissent accéder à un crédit agricole adapté, et qu'ils puissent diversifier leurs activités.

- que l'environnement socio-culturel permette aux exploitants de s'informer, de gérer et d'améliorer leur formation technique.

De toute évidence, il est impossible aujourd'hui de fixer les délais du processus de désengagement. La pression des bailleurs de fonds qui s'exerce en ce sens laissera-t-elle à la SAED le temps et les moyens d'opérer un repli progressif ? Les conditions requises pour réussir cette transition interviendront-elles à temps, notamment le relèvement des prix au producteur, l'institution du crédit agricole, et la mise en place de structures fonctionnelles de relai ?

L'APRES-BARRAGES

Les Etats riverains du fleuve Sénégal - Mali, Mauritanie, Sénégal - se sont regroupés au sein de l'OMVS pour réaliser en commun un vaste programme de développement régional comprenant trois volets :

- développement hydro-agricole,

- production d'électricité

- aménagement d'une voie navigable.

Le barrage anti-sel de Diama situé dans le Delta et le barrage hydro-électrique régulateur de Manantali, construit sur le Bafing au Mali, en sont l'infrastructure de base pour un coût d'environ 200 millions de dollars U.S. Avec la mise en eau de Diama en juin dernier et l'achèvement de Manantali prévu en 1988, les Etats de l'OMVS ont à envisager "l'après-barrages", **prévoir et réaliser la mise en valeur optimale des ressources rendues disponibles par ces ouvrages.** Cette vaste entreprise soulevant de nombreuses questions que nous n'avions ni le temps de traiter ni la prétention d'approfondir, les discussions ont porté sur certains points : la crue artificielle et les conflits d'utilisation de l'eau entre les secteurs d'activité ; les rythmes d'aménagement et la question foncière ; la préservation de l'environnement, notamment le problème du reboisement.

Le barrage de Manantali construit sur le Bafing doit retenir la crue du cours d'eau principal du Haut-Bassin, celui qui fournit 60 % du débit à Bakel. Il en résultera une forte réduction des possibilités de cultures de décrue à l'aval, auxquelles se consacrent encore près des 3/4 de la population riveraine. Pour éviter cette situation il est envisagé de moduler une **crue artificielle** à 2500 m3/s pendant un mois à Bakel, en combinant les débits naturels de la Falémé et du Bakoye, les deux autres principaux cours d'eau de l'amont, avec des lachures provenant du réservoir de Manantali. Une telle perspective suppose d'abord un suivi et une gestion précise de l'hydrologie du Haut-Bassin. Toutefois dans les conditions qui ont été celles des dernières années il serait difficile de créer cette crue artificielle.

La crue artificielle permettrait aux exploitants du Walo de continuer leurs cultures de décrue dans l'attente de terres irriguées en superficie suffisante. Cette solution serait donc transitoire, sa durée dépendrait des rythmes d'aménagement ; mais la perspective d'une culture de décrue pérennisée sur les parties basses du terroir, accompagnée d'une régénération de l'environnement, n'est pas totalement exclue à présent.

Le barrage de Manantali a pour autre - sinon principale - vocation de produire de l'électricité. Le service d'une crue artificielle obligera à lâcher des quantités importantes d'eau, sans production correspondante d'électricité: d'où conflit en termes économiques pour l'utilisation des eaux stockées. Il est alors impératif d'accroître rapidement les surfaces aménagées pour réduire la durée de la période transitoire, afin de maximiser la production d'énergie, le secteur le plus rentable, pour être en mesure de faire face à l'amortissement des investissements.

Le potentiel à amenager est aujourd'hui estimé à 375 000 hectares : 240 000 hectares pour le Sénégal, 126 000 pour la Mauritanie et 9 000 pour le Mali. En 1986 les surfaces aménagées se chiffrent à 39 500 hectares

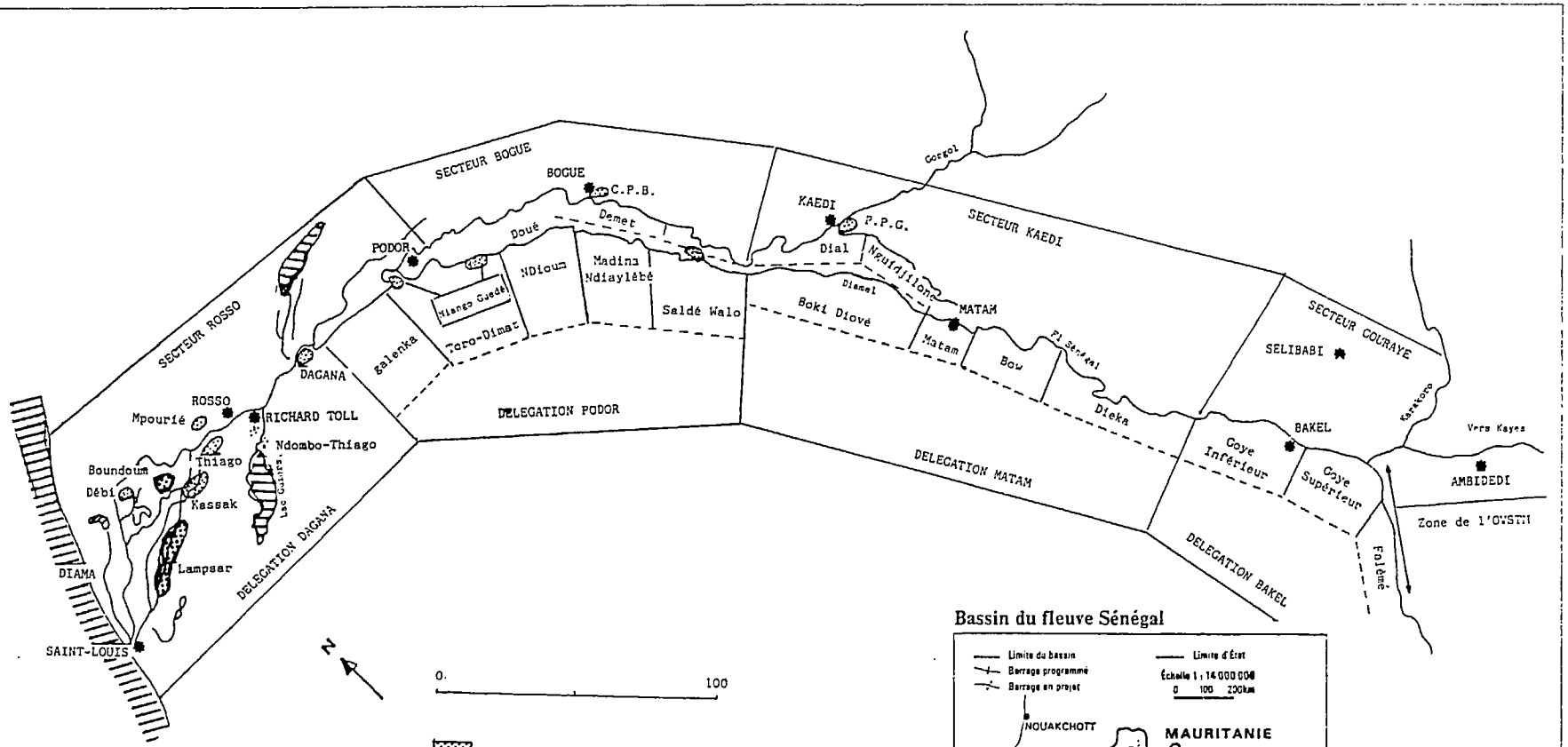
pour les cultures vivrières (auxquels il faut ajouter les 7 660 hectares utilisés par l'agro-industrie), pour les trois pays riverains. Il est estimé que 77 500 hectares supplémentaires seraient nécessaires pour équiper la population riveraine, avant de supprimer la crue artificielle, dont 44 500 hectares pour le Sénégal. Réaliser ce programme d'ici l'an 2000 suppose, pour les quatorze ans à venir, un rythme annuel moyen de 5 530 hectares dont 3 250 pour le Sénégal et 2 280 pour la Mauritanie. Or, au cours des dix dernières années les surfaces moyennes aménagées, cumulées pour les trois pays, ont été inférieures à 3 000 hectares/an. Le pari de l'aprés-barrages, fondé sur l'extension accélérée des terres aménagées et la suppression rapide de la crue artificielle, sera difficile à gagner, d'autant plus que le coût des aménagements augmente chaque année.

Les contraintes qu'imposent ces rythmes d'aménagement sont sous-jacentes au débat évoqué précédemment sur les types de périmètres. La question des intervenants possibles se pose pour les aménagements futurs. Les graves difficultés financières des Etats riverains les obligent à rechercher pour la mise en valeur rapide des terres irrigables des opérateurs économiques autres, nationaux ou étrangers, petits exploitants ou agro-industriels. L'opposition entre les intérêts de la population locale avec la petite exploitation agricole qu'elle pratique et ceux des exploitations capitalistes que l'on tente de promouvoir est évidente. Le désengagement de l'Etat dans un tel contexte risque de laisser le champs libre à de graves affrontements.

Les conflits fonciers qui se multiplient pour l'accès aux terres irrigables en sont une première manifestation. Le Sénégal et plus récemment la Mauritanie puis le Mali ont promulgué des législations foncières afin de définir des conditions nouvelles d'accès à la terre, l'Etat devenant détenteur du patrimoine foncier. Mais ces législations s'avérant insuffisantes ou inadaptées, toujours est-il que leur mise en application se heurte aux pratiques foncières anciennes qui perdurent. La population riveraine apparaît résolue à préserver ses droits anciens. L'Etat Sénégalais remanie à présent sa législation en prenant en compte cette situation et en tentant de l'adapter aux enjeux nouveaux de l'après-barrages.

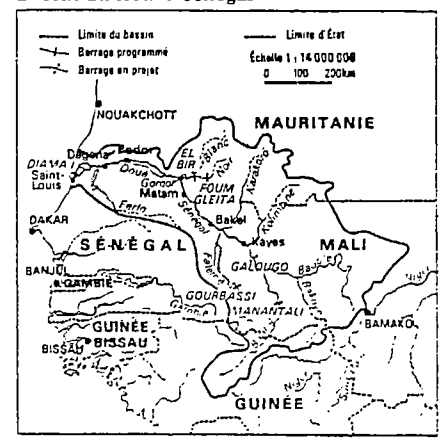
La mise en eau des barrages de Diama et de Manantali va entraîner **des modifications environnementales** importantes dans tout le bassin du fleuve. Le plan d'action élaboré dans le cadre de l'OMVS par le bureau Gannet Fleming a pour but d'en corriger les impacts les plus négatifs.Sa mise en oeuvre devrait intervenir à brèves échéance mais les modalités pratiques n'en sont pas prévues jusqu'à présent. Indépendamment des changements inéluctables liés à l'aménagement, les sécheresses de ces dernières années ont eu pour effets des phénomènes de désertification qui affectent fortement la vallée et ses bordures. Des actions visant à préserver et à régénérer le milieu, mériteraient de figurer en bonne place dans les stratégies de mise en valeur de l'après-barrages. Le problème de la place et de la fonction de l'arbre dans l'espace aménagé a été soulevé par une communication de cet atelier. Des actions sont envisagées en matière de reboisement dans le cadre du programme "pôle vert ", l'expérience n'en est qu'à ses débuts. On s'est interrogé sur le choix des essences à planter. La discussion a porté sur les attitudes des paysans et des éleveurs face au reboisement, sur les dégats des oiseaux sur les cultures que pourraient favoriser les plantations d'arbres à proximité.

Les problèmes de l'environnement à peine abordés au cours de ce séminaire (faute de temps et de communications) n'en appellent pas moins une grande attention et doivent être envisagés en termes d'aménagement et de développement intégrés.



Carte de situation des périmètres et des secteurs d'encadrement dans le bassin (1985) (S.M. SECK)

Bassin du fleuve Sénégal



(Atlas Jeune Afrique - Sénégal)

Périmètres irrigués villageois et reproduction sociale dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal

J. BERTHOME

CIEPAC

RESUME

Les mutations qui s'opèrent dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal avec l'introduction de l'agriculture irriguée en milieu paysan, ne semblent pas avoir bouleversé les sociétés villageoises très hiérarchisées. Si les tensions qui surgissent au sujet de la répartition des terres relèvent de cette logique, on remarque cependant que des éléments de démocratisation sont introduits dans ces sociétés à la faveur des aménagements hydro-agricoles. Ils devraient se renforcer si l'Etat maintient son contrôle sur la distribution des parcelles irriguées.

L'agriculture sur le fleuve, y compris dans les périmètres irrigués villageois, est vivrière et néanmoins déficitaire sur ce plan, comme en témoignent les bilans vivriers établis dans les villages étudiés. L'exploitation des parcelles irriguées, qui est devenue l'élément central du système de production, ne génère donc pas de revenus monétaires, mais entraîne des charges réelles de production importantes. La reproduction de la petite exploitation paysanne devient alors difficile sans une dépendance accrue vis-àvis de l'extérieur (exode passé ou présent) qui procure des revenus, tant pour la consommation domestique que, désormais, pour la mise en œuvre du système de production lui-même. Il faudrait donc poursuivre les aménagements pour améliorer la superficie en irrigué disponible par famille et espérer atteindre un seuil de rentabilité.

Cette situation économique généralisée concourt à l'homogénéisation de ces Sociétés, les contradictions sociales intenses s'atténuent alors que se développent des contradictions avec l'extérieur (Sociétés d'Etat, commerçants, paysans, migrants, etc...).

PREAMBULE

Cadre de l'étude

L'Enda a mené en 83/84 une étude intitulée : Optimisation des Investissements impliqués par les barrages de Diama et Manantali sur le fleuve Sénégal. C'est dans ce cadre que nous avons étudié un sujet relativement méconnu : les mutations sociales induites par le développement de l'agriculture irriguée dans les villages traditionnels du fleuve.

Questions

Dans quelle mesure les catégories sociales qui dominent la société traditionnelle ont investi les nouvelles structures de développement créées à la faveur des aménagements hydro-agricoles ?

Sont-elles en train de reconstituer, dans les périmètres irrigués, leur pouvoir économique en régentant l'accès de la terre ?

En tout état de cause, peut-on, au vu des performances économiques actuelles du système, caractériser l'avenir de ces villages et leur insertion dans l'environnement ?

Moyens et méthodes

Une enquête a été menée dans quatre villages où du fait de l'histoire et des traditions, le foncier constitue un enjeu important.

Cette enquête s'est développée à trois niveaux :

1. Enquête village (avec des anciens)

Connaître l'histoire pour reconnaître les familles aujourd'hui et leurs fonctions compte tenu de leur catégorie sociale (hommes libres, castés, captifs), les lignages et les réseaux d'alliance.

Le but étant de pouvoir situer localement les interlocuteurs.

2. Enquête auprès du Conseil d'Administration des coopératives ou du bureau des groupements de producteurs.

Quelle est donc l'intensité sociale des responsables professionnels ?

Et comment exercent-ils le pouvoir ?

3. Enquête attributaire (67 exploitants au total)

Enquête auprès des paysans ayant bénéficié de parcelles dans les périmètres irrigués.

Que pensent-ils de la politique foncière de leurs dirigeants ?

de l'agriculture irriguée dans les conditions où elle est menée actuellement ?

de la situation économique et sociale dans leurs foyers respectifs, compte tenu des activités dans et hors périmètre ; ainsi qu'à l'extérieur de la région ?

I. LA SITUATION DE REFERENCE

1. Organisation sociale

Les villages de Ndioum et d'Ouro Malikou (département de Podor), de M'bumba et Bokidiavé (département de Matam) sont situés sur le territoire de l'ancienne confédération de Fouta Toro. La population est en majorité toucouleur. Cependant à Ndioum, village carrefour (concurrent de Podor) et centre administratif, on compte diverses minorités ethniques, notamment des Ouolof, et Bodikiavé est un village à mi-Toucouleur, mi-Soninke.

La Société du fleuve, quelles que soient les ethnies (Toucouleur, Peulh, Soninke) est divisée en trois grandes classes : les hommes libres (largement majoritaires), les castés (gens de métiers), les captifs.

En 1776 une oligarchie maraboutique, les Torobe, appartenant à la classe des hommes libres, prend le pouvoir. Elle procède à une réallocation des terres à son profit et celui de ses alliés.

Le territoire comprend dès lors un domaine public, propriété des Almeny (rois) et un domaine privé. Ce dernier, correspondant aux terres familiales des hommes libres, se subdivise en une propriété collective gérée par le chef de clan et une partie allouée à chaque foyer.

Toutes ces terres peuvent être louées, elles font alors l'objet de redevances multiples, l'assakal (dîme), le rempecan (métayage par moitié) étant les plus fréquents.

Les redevances perçues confortent la position des propriétaires fonciers qui renforcent leur réseau de clientèle dans les classes inférieures de castés et de captifs.

Ces clients sont assurés, en échange de leurs prestations en nature ou en travail, d'une protection et de la considération sociale, et de leur participation aux festivités du clan.

La cohésion de la société villageoise est en outre renforcée, sur le plan horizontal (interlignage), par les échanges matrimoniaux.

2. Un système de production traditionnel en crise

Depuis fort longtemps a été établie une typologie des terres les classant en fonction de leur qualité agronomique et de leur position par rapport au fleuve.

Les terres toujours exondées constituent le diéri où se cultivent le mil et le beref associés.

Les terres dont la conduite est dictée par le fleuve constituent le walo. Celui-ci comprend :

• le "kolangal", vaste dépression à l'intérieur des berges, approvisionnées en eau par la crue et le ruissellement. On y cultive le sorgho (ou le riz) au fur et à mesure que l'eau se résorbe. C'est le terroir villageois par excellence.

• le fondé : premier bourrelet des berges où est implanté le village ; on y cultive de façon peu intensive du maïs, du niébé...

• le falo : ce sont les berges du fleuve qui se découvrent avec la baisse du niveau des eaux ; on y pratique du jardinage, du maïs...

Avec les mauvaises saisons des pluies, qui se sont succédé sur plusieurs années, ce système est en faillite. L'agriculture sous pluie n'arrive pas à son terme et les résultats sont nuls, en particulier en 1983. Les cultures de décrue sont gravement compromises et n'obtiennent que le tiers ou le quart des résultats d'antan. Les surfaces emblavées étaient fonction des besoins des familles et, au dire des paysans enquêtés, les superficies cultivées étaient indéterminées, ce qui procurait 2 ou 2,5 tonnes de céréales à chaque famille, autant dire leur autosuffisance alimentaire à des coûts nuls. Aujourd'hui, ceux qui pratiquent encore l'agriculture sous

pluie n'en retirent que trois ou quatre cent kilos. Enfin, les cultures des rives du fleuve dites de palle sont pratiquées intensivement tant que le niveau du fleuve le permet ou le permettra après les barrages.

L'exode rural qui était déjà bien ancré dans les traditions n'a fait que s'accentuer avec les années de sécheresse. Il touche particulièrement les hommes jeunes, ce qui n'est pas sans poser de problèmes (surtout aujourd'hui en contre-saison, dans les périmètres irrigués), car il faut compter avec une force de travail fluctuante.

Ce taux d'absence a pu être évalué à 22 % à Ndioum, 11,60 % à Ouro Madihou, 28 % à M'bumba et 22,4 % à Bokidiavé et ce, au mois d'avril-mai, c'est-à-dire une période où l'exode est maximum.

Devant cette situation, il a été décidé de multiplier les petits périmètres villageois dans presque tous les villages de la vallée (walo), afin de stabiliser la population et d'éviter la famine. Ce choix de taille a été fait à la SAED (Société d'Aménagement du Fleuve), pour répondre au caractère d'urgence (en raison de la légèreté des infrastructures dans les PIV) et dans le but de tester une alternative aux grands aménagements, déjà initiés dans le delta et qui avaient rencontré d'énormes problèmes (défaut d'entretien, absentéisme, mauvaise gestion, etc...).

L'agriculture irriguée est donc devenue une composante essentielle de la survie des populations du fleuve, mais elle est encore bien insuffisante pour enrayer l'exode et dispenser de pratiquer les cultures traditionnelles, aussi aléatoires soient-elles.

II. DEGRE DE REMISE EN CAUSE DU POUVOIR TRADITIONNEL

1. Attribution des terres et redistribution du pouvoir dans les périmètres irrigués

Dans cette conjoncture, les terres aménagées constituent un enjeu. Les propriétaires fonciers traditionnels ne peuvent se prévaloir d'aucun droit. Pourtant le parti pris d'autogestion, qui fait abstraction des clivages sociaux antérieurs, peut conduire à une reconstitution du pouvoir traditionnel sur cette nouvelle base.

1. Accès à la terre et mode de faire-valoir

Nous essaierons d'apprécier la situation dans chacun des villages étudiés :

- **NDIOUM** - L'affectation des parcelles du périmètre irrigué semble s'être effectuée de façon équitable et à la satisfaction de tous à Ndioum. Le périmètre est récent et la participation aux travaux de défrichement et d'aménagement était un critère déterminant pour bénéficier d'une parcelle.

Cette opération était effectuée sous l'autorité de la SAED, puisque la non-participation aux travaux d'aménagement était assortie d'une amende de 300 F par jour. Au delà de cette mesure, l'affectation des terres relève des critères habituels que sont : la cotisation, la résidence et l'appartenance à un groupement. Le tirage au sort qui règle l'affectation définitive des parcelles se fait sous l'égide de la SAED. Certains s'en félicitent en disant que cela élimine bien des problèmes.

La parcelle unitaire est de 7,10 ares, certains qui en possèdent plus viennent en fait de bénéficier de l'extension du casier mais ne les ont pas encore mises en culture, sauf exception. L'exploitation est menée directement par l'attributaire et sa famille. Seule une personne de l'échantillon reconnait avoir loué ses terres à un métayer.

- **MBUMBA** - L'affectation des parcelles dans le PIV de Mbumba obéit à des procédures officielles dont les résultats sont contestés par tous.

Sur la première partie aménagée du périmètre, l'affectation s'est faite sous l'autorité des responsables locaux de la coopérative, ce qui a abouti à une redistribution très inégale en quantité et en qualité. Il semble bien qu'à ce stade, les critères de notabilité aient joué à fond, privilégiant les responsables politiques, administratifs et religieux. Ces critères se doublent de critères financiers qui permettent aux plus fortunés d'acquitter plusieurs fois les droits d'inscription (1 000 F) au nom de leurs proches, résidents ou même absents.

Tout le monde déclare que la terre irriguée est insuffisante pour assurer la survie des familles et que certaines sont exclues jusqu'à ce jour. Enfin, les parcelles attribuées ne le sont nullement en fonction des besoins réels des familles.

Une deuxième partie du périmètre vient d'être aménagée et n'a pas encore fait l'objet d'une exploitation. Certaines familles qui n'avaient pas accès au périmètre se sont vu attribuer des parcelles. Cette distribution s'est faite sous l'autorité de la SAED. Désormais, il faut non seulement être membre de la coopérative et avoir acquitté sa cotisation, mais aussi être membre d'un groupement déclaré. Celui-ci est constitué de personnes actives et adresse une demande d'affectation d'un bloc de culture à l'ingénieur délégué de la SAED.

Cette nouvelle procédure établit, certes, des garde-fous, mais n'assure pas un partage équitable des parcelles. Elle n'exclut pas non plus un cumul des terres au profit des familles privilégiées.

On note enfin que bien des attributaires (près de la moitié) n'exploitent pas personnellement leurs terres, mais

les louent, bien qu'ils s'estiment insuffisamment pourvus. Cette pratique leur permet de bénéficier des redevances tirées du rem-peccen (métayage à 50 %). C'est le cas des "castés" dans leur immense majorité et de certains nobles qui, d'ailleurs, semblent s'étonner de ne pouvoir vivre aujourd'hui de cet ancien système.

- **BOKIDIAVE** - A Bokidiavé, le partage des terres semble s'être fait de façon démocratique, à la satisfaction de tous.

Les blocs de culture sont affectés à des groupements de producteurs. Au sein de ceux-ci, il est procédé au tirage au sort pour l'affectation des parcelles individuelles. Cette règle satisfait pleinement les attributaires, même si certains notent que ces parcelles sont inégales en taille et en qualité. Ils en attribuent la faute aux aménagistes. La répartition est contrôlée par les agents de la SAED.

La parcelle unitaire est de 30 ares environ, ce qui limite le nombre d'attributaires. Le périmètre étant trop petit, certains en sont exclus. Cette exclusion semble affecter tout particulièrement les gens de caste qui n'ont pas accès au périmètre irrigué. Cette exclusion sociale ne ressort pas clairement des propos des autres catégories qui déclarent qu'il suffit d'être membre du village, actif, et d'avoir participé aux travaux d'aménagement pour prétendre à une parcelle. On est peut-être simplement en présence d'un réflexe professionnel d'une catégorie pour laquelle l'agriculture n'a jamais été une occupation principale. Tous les attributaires exploitent directement leurs parcelles en utilisant exceptionnellement l'aide des saisonniers.

- **OURO MADIHOU** - Ce sont les mêmes critères observés ci-dessus qui prévalent à Ouro Madihou, où le partage des terres sur les petits périmètres, réalisés grâce au concours du projet intégré de Podor, se fait de façon équitable.

L'intérêt de ce village réside en ce qu'il abrite à la fois des superficies aménagées relevant du grand périmètre de Nianga et celles de plus petites dimensions (0,10 à 0,12 ares) dépendant du PIV. Beaucoup de familles cumulent des terres sur les deux types de périmètres, la moyenne des surfaces sur le plus grand se situant autour d'un hectare. On remarque aussi que, dans la plupart des galle (concession familiale), les familles possèdent quatre parcelles à raison de deux parcelles sur chaque type de périmètre. Le vœu exprimé par les populations de disposer de plus de surfaces aménagées semble traduire l'engouement qu'elles manifestent vis-à-vis des petits périmètres sur lesquels les parcelles attribuées sont de taille très réduite. On y pratique des cultures intensives et spéculatives pour bien valoriser la force de travail, alors que, sur le grand périmètre de Nianga, on pratique la culture du riz, peu exigeante en travail, en raison de la motorisation poussée.

2. Une mutation du pouvoir local, à la faveur des périmètres irrigués

Il semble bien que des mutations soient en cours dans la société étudiée à la faveur des aménagements hydro-agricoles. Certes, les rimbe (hommes libres) conservent des positions dominantes à la direction des coopératives et les catégories inférieures (castés et captifs) sont encore marginalisés tant dans les instances de direction que dans le périmètre lui-même (pas de castes à Bodikiavé). On assiste, cependant, à l'émergence dans les directions de coopératives (Mbumba et Bokidiavé) des captifs, chez qui l'agriculture reste l'activité dominante.

L'expérience de Mbumba semble prouver que, lorsqu'on laisse les populations décider elles-mêmes de la répartition des parcelles, les rapports sociaux traditionnels jouent à fond en faveur des anciennes élites locales. Par contre, avec la constitution des groupements de producteurs et le tirage au sort des parcelles sous le contrôle de la SAED, le choix n'est aucunement biaisé et tout le monde accepte le résultat.

Le principe d'un homme une parcelle, s'il est loin de satisfaire à des critères plus précis tels que le nombre de personnes actives ou le nombre de bouches à nourrir, n'en introduit pas moins un biais très important dans une société très inégalitaire où tout le monde n'avait pas le même poids.

La contestation de ces inégalités n'est pas absente, cependant. Elle se développe dans les catégories sociales inférieures, malgré le poids social très important de certaines grandes familles qui cherchent à perpétuer leurs anciens privilèges.. Les conflits d'intérêt suscités par la redistribution des terres n'en favorisent pas moins le développement de l'expression paysanne dans une société caractérisée par une hiérarchie sociale assez rigide. Il convient donc de maintenir cette pression externe (SAED) pour que les fermes égalitaires fassent leur chemin. Afin de mieux cerner le rapport du pouvoir de certains groupes à la terre, l'étude de l'agriculture traditionnelle s'impose. Elle permettra de situer plus clairement son importance dans le système de production en vigueur dans la vallée et de mettre l'accent sur les rapports de pouvoir établis sur les terres qui en dépendent.

Si les notables continuent naturellement à être les chefs politiques reconnus par la communauté, ils ne peuvent en aucune façon empêcher l'accès aux moyens de production des familles résidentes, quel que soit leur statut. Des "captifs" rentrent même dans les instances dirigeantes des coopératives. On peut donc penser que les relations de dépendance qui peuvent subsister s'atténueront avec le temps.

2. La survivance de l'agriculture traditionnelle et l'exercice des droits fonciers traditionnels

L'agriculture traditionnelle demeure encore une composante essentielle du système de production dans les terroirs étudiés, même si, dans la plupart des cas, il a été difficile de chiffrer les superficies exploitées. On a noté antérieurement leur caractère aléatoire, en particulier en 1983. Les trois composantes du système agricole traditionnel, culture de jééri, du kolangal et de palle, continuent d'être pratiquées, avec prépondérance des deux premières qui ont un caractère vivrier. Ce qui n'est pas le cas à Ouro Madihou où, du fait de l'importance des superficies attribuées, les populations n'ont pas eu besoin d'aller cultiver sur le jééri. On note que certains kolangal sont cultivés en arachide, dont la production a fortement diminué à cause de la persistance de la sécheresse.

Cependant, ces cultures ne revêtent pas la même importance d'un village à l'autre. Si elles semblent abondamment pratiquées à Ndioum et à Bokidiavé, elles semblent relativement tombées en désuétude à Mbumba, où la moitié environ des paysans enquêtés ne les pratiquent plus. Même si elles subsistent à Ouro Madihou, elles sont de plus en plus éclipsées, du fait de la baisse de la production sur les kolangal et les palle, par les petits périmètres récemment introduits dans le village. On n'a put établir de corrélation entre la taille des familles, l'inégal accès au périmètre irrigué et l'importance des superficies en cultures traditionnelles. Il faut dire que celles-ci sont peu exigeantes en travail (semis, surveillance, récolte) et que leur pratique semble davantage liée à l'importance des revenus extra-agricoles, qui décourage certaines familles d'engager au maximum leur force de travail sur les spéculations trop incertaines.

On note, cependant, une survivance plus ou moins forte des droits fonciers traditionnels selon les villages.

A Ndioum, la quasi-totalité des exploitants se disent propriétaires de leurs terres (droit d'usage) et ne payent pas de redevance. Ceux qui n'ont pas de droits en propre ont, en fait, bénéficié de prêts de terres et ne payent pas de redevance. Certains évoquent des cas où des prêts de terres font l'objet du versement de l'asakal (métayage au 10°) au "maître de la terre". Dans ce cas, il porte sur les terres du kolangal, car celles du jééri peuvent être considérées comme des "terres libres".

A Mbumba, beaucoup ont abandonné ces cultures et ont loué leurs terres en métayage à des paysans qui n'ont pas accès au périmètre. Cependant, il n'est pas fait mention par ces propriétaires de redevance à leur profit, ce qui peut signifier deux choses : soit l'impasse de nos interlocuteurs sur cette pratique illicite au regard de la loi sur le domaine national, soit la désuétude effective de ces droits fonciers traditionnels. Cependant, deux exploitants qui sont eux-mêmes locataires de terres déclarent qu'ils versent l'asakal aux propriétaires.

A Bokidiavé, où la location de terre est très répandue et pratiquement générale dans la catégorie des captifs, des contrats de location obligent ceux-ci à souscrire aux droits requis par la pratique du rem-peccen (métayage à 50 %).

Les familles de grands propriétaires terriens sont encore parfaitement identifiées, tant en milieu toucouleur que soninke, et les redevances sont effectivement versées, ce qui contraste avec l'égalitarisme qui a présidé à la distibution des parcelles dans le périmètre irrigué.

La propriété de ces terres a été le fondement du pouvoir traditionnel depuis des siècles ; or ces zones de culture ont perdu, dans la période récente, de leur importance économique. En conséquence, le pouvoir traditionnel tente d'opérer une translation vers les terres aménagées des périmètres irrigués et, s'il n'y parvient, ce qui nous semble le cas, il va devenir de plus en plus formel, d'autant plus formel que l'agriculture pluviale ne subsiste que parce que les périmètres irrigués villageois sont encore trop exigus pour assurer la reproduction des unités familiales. Par contre, il semble bien que le développement de l'appareil de production dans la vallée du fleuve attire, et attirera, des populations migrantes de plus en plus importantes. Dans ce contexte, les communautés villageoises étudiées ont l'avantage du premier occupant. On peut donc relever des indices d'élaboration d'une agriculture périphérique basée sur l'exploitation, par les migrants, de zones de culture traditionnelle (qui retombe alors sous le régime du métayage, tel qu'à Bokidiavé) et sur la fourniture d'une main d'œuvre saisonnière dans les périmètres (dans les pointes de travail : récolte, battage du riz...), voire la location des parcelles dans des périmètres irrigués auprès d'attributaires absentéistes ou rentiers (cas de Mbumba).

Ainsi donc, si les contradictions sociales internes risquent de s'atténuer, par contre il est probable qu'elles vont se reproduire à une échelle plus large entre ces villages et les migrants.

La loi sur le domaine national abolit théoriquement les droits fonciers coutumiers, mais, dès lors que la terre devient un enjeu, elle reprend une valeur et des relations traditionnelles se renouent entre ceux qui disposent de la terre et ceux qui n'en ont pas (l'attribution de parcelles à des non-agriculteurs, fonctionnaires, marabouts, créerait d'entrée de jeu des conditions de mise en place de tels rapports).

L'Etat n'a pas les moyens de contrôler et de gérer les mouvements de main d'œuvre, il ne peut en conséquen-

ce assurer des arbitrages efficaces (il est d'ailleurs partagé entre la fidélité à des principes et la tentation du laisser-faire qui facilite les ajustements entre la force de travail et les superficies aménagées).

III. LES PERFORMANCES ECONOMIQUES DU SYSTEME DE PRODUCTION

Nous nous plaçons du point de vue du paysan et nous essayons de juger dans quelle mesure ce nouveau système de production, intégrant les périmètres irrigués comme composante principale, a été en mesure de réduire les déséquilibres tant sur le plan vivrier que sur le plan de la création de revenus monétaires.

1. Le bilan vivrier

On a pu cerner, dans une situation où les céréales constituent encore la principale composante de l'alimentation, le degré de couverture des besoins estimés par rapport à une situation de référence considérée comme optimale (210 kg par personne et par an), par les ressources locales nettes des charges de production en nature. Cette démarche répond au souci de rester conforme à la réalité et de conserver en termes physiques ce qui relève de l'économie marchande.

• A Ndioum, les niveaux de production sont faibles en valeur absolue compte tenu de l'étroitesse des superficies en irrigué et les rendements sont très variables (2,5 tonnes à 6 tonnes de paddy par hectare). Les charges en nature sont inexistantes. On s'aperçoit que le système de production, avec son nouveau profil intégrant l'agriculture irriguée, est loin de pouvoir assurer l'autosuffisance alimentaire en dépit de son orientation vivrière. Toutes les familles, à une exception près, sont en déficit vivrier. Celles qui approchent de plus près la couverture de leurs besoins sont celles qui ont pu pratiquer avec succès quelques cultures hors périmètre (mil, sorgho). Pour la plupart, ces cultures n'ont rien donné et donc leur seules ressources sont constituées par le riz du casier. Tout le monde a bénéficié de dons dans le cadre du P.A.M., mais cette solution n'allège que très faiblement le déficit calculé. Au total, la situation alimentaire accuse, dans la zone de Ndioum, un déficit grave qui oblige à des achats financés par des ressources extérieures.

• A Mbumba, les niveaux de production sont faibles et très variables. Le riz irrigué est pratiquement la seule ressource en céréale. Les charges en nature sont parfois des charges d'exploitation dues à la SAED, mais plus souvent encore, c'est la part de la récolte qui revient aux saisonniers ou aux métayers et qui gravite autour de 50 % de la production réalisée sur l'exploitation. En effet, dans ce village, y compris sur le périmètre irrigué, le faire-valoir indirect est fréquent. Le métayage est pratiqué sur sept exploitations retenues parmi les 19 de l'échantillon. Les situations d'excédents sont tout à fait exceptionnelles. Malgré cette situation, les exploitants s'illustrent ici par la cession d'une partie de leur récolte à leurs parents. Mais ces charges dues à l'assistance des autres membres de la famille témoignent de l'importance de la solidarité clanique dans ce village. Les dons (P.A.M. ou autres) ne couvrent qu'une très faible partie des besoins non satisfaits. Le déficit vivrier est donc résorbé par un achat massif de céréales, au comptant, puis à crédit.

• La situation vivrière est beaucoup plus satisfaisante à Bokidiavé puisque seulement 20 % de la population accusent un déficit. Cette situation relativement favorable est due à la taille des parcelles en irrigué (30 ares minimum) et à la conduite d'une exploitation hors périmètre qui semble moins aléatoire qu'ailleurs.

Cependant, en année difficile comme en 1983, l'essentiel des ressources en céréales est assuré par la culture irriguée, les rendements oscillent entre 2,5 et 5 tonnes à l'hectare par campagne. Les populations de cette région ont bénéficié comme ailleurs de vivres du P.A.M. Pratiquement, personne ne fait état de remboursement en nature à la SAED.

• A Ouro Madihou, les niveaux de production relativement élevés par rapport aux autres villages s'expliquent par l'importance des superficies en irrigué attribuées par la SAED. On compte en moyenne 1 ha par exploitant sur le périmètre irrigué alors que la moyenne des superficies sur le PIV est de 0,10 are. Cependant, les rendements sont faibles et variables (1,3 tonnes par hectare à environ 4 tonnes par hectare). C'est cela qui explique sans doute l'engouement des exploitants pour les superficies obtenues sur le PIV encadré par le projet intégré de Podor. Les charges sont toujours payées en nature à la SAED. Elles sont très élevées sur ces exploitations emblavées en riz et varient d'une tonne à près de deux tonnes. C'est ce qui renforce le déficit vivrier sur certaines exploitations (près de la moitié) de cet échantillon, où un seul exploitant a fait état de dons reçus.

Au total, ce système de production présente les traits d'une agriculture vivrière qui est loin d'atteindre ses objectifs. L'autosuffisance n'est pas atteinte dans la plupart des cas, il n'existe donc pas à fortiori de surplus agricole.

L'efficacité du travail est bien plus forte et surtout moins aléatoire en culture irriguée qu'en culture traditionnelle. Cependant, le temps de travail nécessaire sur les périmètres étant inférieur aux disponibilités et le coût marginal de ce travail étant nul, l'agriculture traditionnelle conserve toute son importance. Il en sera ainsi tant que la taille des parcelles en irrigué demeurera trop restreinte. La superficie préconisée en général (SAED, Matam, 1980) pour atteindre l'autosuffisance alimentaire en double culture est fixée à 0,64 ha. Dans

ce cas, il est peu probable que subsisterait la culture traditionnelle hormis pour les paysans sans terre qui n'auraient pas eu accès aux périmètres irrigués.

2. La structure des revenus monétaires

A Ndioum, le riz produit dans le périmètre n'est pas vendu, les charges monétaires sont identiques pour tous et correspondent au fonctionnement du groupe motopompe, ainsi qu'au paiement des semences et engrais.

L'agriculture hors périmètre a également une vocation vivrière, seuls les produits animaux procurent quelques recettes, très faibles d'ailleurs.

Les revenus monétaires des familles ne proviennent donc pas de l'agriculture mais ont pour origine les activités extra-agricoles (commerce, artisanat, pêche), surtout, bien sûr, chez les gens de caste, mais aussi chez les nobles qui s'adonnent à des métiers libres (maçon et autres). Les autres familles dépendent des revenus extérieurs (pensions ou retraites qui sont prépondérantes ici) ou des transferts des émigrés. Il en résulte des niveaux de revenus très variables dans l'ensemble, compte tenu des cas aberrants des familles qui n'ont déclaré aucun revenu monétaire.

A Mbumba, l'agriculture est très peu intégrée au marché, elle entraîne quelques charges monétaires en irrigué bien que l'on observe un très faible niveau de ventes. Celles-ci portent d'ailleurs sur des produits animaux le plus souvent.

Les familles tirent l'essentiel de leurs revenus monétaires de l'exercice des métiers (la moitié de l'échantillon pratique une double activité : agriculture + commerce ou artisanat) ou de transferts de l'extérieur. Ces deux sources de revenus se cumulent souvent.

La situation est relativement plus simple à Bokidiavé, l'agriculture tant irriguée que non irriguée ne contribue en rien à la création de revenus monétaires. Il devrait se dégager logiquement des surplus qui devraient entraîner des ventes, mais il n'en est rien et ce comportement nous semble significatif à moyen terme de l'attitude des paysans qui privilégient la sécurité (stockage).

Cette attitude est confirmée par le fait que les charges de fonctionnement du périmètre sont plus généralement réglées en argent qu'en nature. L'importance des revenus extérieurs peut justifier ce choix car les revenus monétaires sont presque tous issus de l'extérieur, plus précisément des transferts de l'émigration. Les revenus non agricoles sont rares dans ce village où il n'existe apparamment pas une tradition de diversification des activités locales si l'on s'appuie uniquement sur les déclarations des exploitants. L'apport des femmes n'a pas été pris en compte, il est pourtant loin d'être négligeable car les teintures à l'indigo réalisées dans ce village sont très appréciées à l'extérieur et trouvent des débouchés relativement garantis à Dakar surtout. Peut-être faudra-t-il en faire une étude systématique afin de mesurer son impact sur le revenu global du galle. Reste que l'absence totale de revenu de type pension ou retraite laisse penser que ce village s'est tenu depuis longtemps en marge du pouvoir officiel.

Du fait de la culture de tomates et d'oignons, l'agriculture irriguée est très intégrée au marché à Ouro Madihou. Comme nous l'avons signalé précédemment, les cultures hors périmètre étant absentes de ce village, l'essentiel des revenus monétaires agricoles est tiré des cultures irriguées. 50 % de l'échantillon tirent 100 % de leurs revenus de l'agriculture irriguée.

Les autres voient leurs revenus partagés entre les gains réalisés sur les périmètres irrigués (de 30 à 50 %) et ceux obtenus grâce aux pensions et aux transferts des émigrés. Le produit des parcelles cultivées en riz n'est pas vendu, sauf situation exceptionnelle.

Ce sont là des cas très rares qui n'affectent qu'une faible partie de la production. Il semble que le paysan préfère là aussi la sécurité alimentaire quand cette possibilité existe pour lui.

Bref, dans l'état actuel des systèmes et structures, l'agriculture du fleuve est une agriculture presque essentiellement vivrière. Sa modernisation entraîne des coûts réels sans recettes correspondantes (autoconsommation), il est donc difficile de "rentabiliser" ces aménagements.

Ces coûts de production sont largement pris en charge par des revenus tirés de l'extérieur. Leur valeur semble encore approximative (plus ou moins indépendants des surfaces exploitées) et très en deça de la réalité. Une tendance à la vérité des coûts pourrait signifier des transferts accrus du reste de l'économie locale et domestique, ce qui serait une subvention d'ordre privé pour une agriculture qui n'atteindrait pas un seuil de rentabilité.

A l'évidence, les modes de développement de l'agriculture irriguée font de l'exode et de l'émigration une nécessité structurelle de long terme.

Les revenus tirés de l'extérieur jouent un rôle dominant dans l'économie de la région. Ils alimentent en outre un pouvoir d'achat relativement élevé comparativement au reste du Sénégal, ce qui explique aussi la prospérité du commerce dans une économie extrêmement dépendante.

Si on veut tendre vers un un équilibre où la production agricole jouerait un rôle primordial dans la reproduction des familles, il faudrait augmenter la taille de

l'exploitation en irrigué et créer les conditions économiques pour que les marges potentielles rendent attractif le retour au pays.

CONCLUSION

Recomposition sociale et ouverture à l'extérieur

Les villages du fleuve ont bien failli se disloquer avec la crise de leurs systèmes traditionnels de production. La survie des familles a été assurée par les revenus de l'émigration.

Avec la mise en valeur de potentialités hydro-agricoles, on assiste à une recomposition sociale, pour l'essentiel sur cette base économique. Même si les anciennes catégorie dominantes continuent à occuper le devant de la scène, elles n'ont pu empêcher une distribution plus démocratique des moyens de production. En raison d'incohérence dans la combinaison des facteurs de production (terres irriguées, force de travail et technologie), l'agriculture irriguée n'est pas viable économiquement, ce qui nécessite le maintien à l'extérieur d'une partie importante de la main d'œuvre locale, et provoque d'ailleurs des antagonismes violents entre la SAED et les villages qui adoptent ainsi une position homogène vis-à-vis de l'extérieur.

On peut penser que l'extension des surfaces aménagées par travailleur (pour arriver à des moyens périmètres) devrait permettre de tendre vers un seuil de rentabilité, au moins pour la paysan (à condition de tirer les leçons de l'expérience dans les domaines tels que le choix des spéculations, les choix technologiques, la maintenance, les infrastructures amont et aval...). Mais à partir d'un certain stade d'aménagement, il est logique de compter sur l'arrivée de main d'œuvre venant de zones telles que le bassin arachidier. A ce moment là, la terre devient un enjeu entre les autochtones et les migrants, et au vu de ce qui se passe déjà, on peut penser que les villages du Fouta garderont la maîtrise de leur espace et instaureront des rapports de domination vis-à-vis des nouveaux venus. Cependant d'autres ouvertures sont possibles en particulier le développement d'une agriculture d'entreprise qui, si elle réussit à mettre au point des systèmes techniques de production viables (étant entendu que l'accès à la terre lui est pratiquement acquis d'avance), entamerait gravement les positions spatiales et économiques de l'agriculture paysanne.

Une telle enquête sur quatre villages nous donne des renseignements partiels mais surtout ponctuels sur une réalité sociale qui évolue à une très grande rapidité. Elle permet d'éclairer les incidences à moyen terme des choix qui sont opérés, souvent sans cohérence aucune, par le législateur, le technicien, le planificateur.

Agriculture de décrue, unités territoriales et irrigation dans la vallée du Sénégal

J. SCHMITZ

ORSTOM

RESUME

La transition entre l'agriculture de décrue et la culture irriguée dans la Vallée du Sénégal pose des problèmes spécifiques d'organisation sociale et territoriale.

Pour pallier aux irrégularités de la crue, les paysans dispersent leur exploitation entre plusieurs cuvettes inondées. Cette stratégie anti-risque aboutit à une grande inadéquation entre terroir d'utilisation et territoire, qui est à l'origine du fractionnement de la population exploitante en trois strates fonctionnnelles : les chefs de territoires, les détenteurs de champs et les exploitants d'une parcelle.

Les rapports d'échange de biens complémentaires (échanges symbiotiques) et la rotation annuelle des agriculteurs, des pasteurs et des pêcheurs autour du territoire de décrue sont assurés par un micro Etat villageois incarné par le chef de territoire ou jom leydi qui gère déplacements et calendrier agro-haliopastoral.

La petite hydraulique n'a pas bouleversé cette organisation politique et territoriale et l'emplacement des périmètres respecte en général les limites traditionnelles des territoires.

Les quatre projets d'aménagements hydro-agricoles de Kaskas et Salde-Wala au Sénégal, Mbagne I et Dirol en Mauritanie ont tous nécessité, lors des études préliminaires, la reconstitution des anciennes unités territoriales où se situeront les futurs aménagements. Les cartes dressées à cet effet confirment largement le travail de délimitation des leydi et de collection des chartes politiques villageoises.

La transition entre l'agriculture de décrue et l'irrigation pose non seulement le problème de la diffusion et de l'adoption de nouvelles techniques, mais également celui de la modification des structures sociales et spatiales qui correspondent à ces grands types d'agriculture.

Dans la plaine inondée du Sénégal, la sécurisation d'une production agricole qui varie en fonction des aléas climatiques - pluie et crue - se traduit par une stratégie paysanne de dispersion des parcelles exploitées parmi des cuvettes de décrue appartenant à des unités territoriales différentes : le décalage entre l'espace du terroir d'utilisation et celui du territoire explique la grande complexité des droits et redevances foncières que l'on ne rencontre que rarement lorsque domine l'agriculture pluviale.

La présence concomitante à la fois d'autres types d'agricultures et surtout d'autres activités socio-économiques, comme l'élevage transhumant et la pêche explique la nécessité d'une instance régulatrice concernant soit le partage du territoire entre les différentes populations, soit leur substitution par rotation aux mêmes endroits : cette véritable "police écologique" est assurée par le "corporate group" qui dirige "l'Etat village" du territoire, à savoir celui qui est représenté par le chef de territoire.

Le centre de l'organisation sociale étant les cuvettes inondées et non les villages, la culture de décrue

permet l'apparition d'un deuxième décalage, entre communautés appartenant au même groupe statutaire et village : ce second type de chevauchement est devenu réalité à cause de l'histoire, lors du reflux des Haalpulaar de la rive droite à la rive gauche à la fin du XVIII°, pour fuir les exactions des Maures et de la réoccupation de la rive droite au début du XX° siècle.

La petite irrigation villageoise n'a pas remis en cause les "institutions" issues, pour partie, de la prédominance de l'agriculture irriguée : les P.I.V. sont situés généralement à l'intérieur des limites des territoires, et les instances dirigeantes des groupes d'irrigation ou des coopératives se recrutent parmi les familles qui fournissent les détenteurs de charges municipales "traditionnelles".

Enfin nous soulignons la prise en compte des unités territoriales dans les études qui précèdent un certain nombre de projets d'aménagements hydrauliques moyens ou grands, que ce soit du côté Sénégalais avec les deux cuvettes moyennes de Saldé et de Kaskas ou du côté Mauritanien avec le grand aménagement de Mbagne Iou le projet de submersion controlée dans la Plaine du Dirol. Les cartes foncières des études préparatoires confirment celle que nous avons dressée à partir d'interview et de documents d'archive, dans la zone de Kaskas-Saldé/Boghé-Est.

I - L'ORGANISATION TERRITORIALE ISSUE DE L'AGRICULTURE DE DECRUE

1. Terroir et territoire

La culture pluviale manuelle en zone sahélo-soudannienne requiert une certaine mobilisation de la force de travail surtout lors de la préparation du sol et des sarclages. Le rassemblement de cette main-d'œuvre se réalise à la fois dans le cadre domestique - la famille polynucléaire de grande taille - et par le recours à toutes sortes de formes de coopération simples d'effectifs variables.

Il n'en est pas de même pour la culture de décrue. L'opération culturale principale est le semis qui peut s'effectuer grâce à la participation des membres d'une famille nucléaire dans un type de coopération complexe restreinte d'un homme, de sa femme et de ses deux enfants (LERICOLLAIS et SCHMITZ, 1984 et BOUTILLIER et col, 1962). En effet la préparation du sol ainsi que les sarclages sont réduits au minimum dans les terres régulièrement inondées : c'est la crue qui ameublit et aère le sol - à la décrue se forment en effet des fentes de dessication (SIGAUT, 1975) - et qui apporte la fertilité grâce à l'argile qu'elle charrie et dépose dans la plaine inondée (BOUTILLIER, 1962). Aussi est-ce la crue, l'agent économique principal de cette forme d'agriculture et non le travail à l'instar de la culture pluviale.

Du point de vue de la répartition des cycles culturaux pendant plusieurs années, ce qui compte est donc moins l'investissement en travail dans la terre que la probabilité qu'une parcelle soit inondée par la crue. En l'absence de toute maîtrise de l'eau, pour les principales terres de décrue, celles qui sont situées dans les cuvettes de décantation (KOLANGAL). Cette probabilité dépend de la hauteur de la parcelle par rapport à celle du seuil d'exondation du marigot adducteur. La plaine inondée ou Waalo où sont situées ces cuvettes, ayant une pente très faible, de petites différences de niveau modifient considérablement la possibilité pour un agriculteur de cultiver durant plusieurs années consécutives le même champ. Les terres les plus basses, étant régulièrement inondées sont considérées traditionnellement comme ayant le plus de valeur (BOUTILLIER, id.) et donc sont contrôlées par les groupes statutaires dominants. D'autre part la crue elle-même est caractérisée par une grande irrégularité d'amplitude interannuelle. Tenant compte de ces deux facteurs -faiblesse de la pente et irrégularité de la crue- l'agriculteur a intérêt à disperser au maximum son patrimoine foncier à trois niveaux spatiaux d'échelle distincte :

- celui de la cuvette : à l'intérieur d'un kolangal le paysan devrait cultiver des parcelles dans les hollalde (terre argilo-sableuse des cuvettes) bas, moyens et hauts.

- il peut également détenir des champs dans des cuvettes différentes, dont les seuils d'exondation n'ont pas la même hauteur, à l'intérieur du territoire (leydi) auquel il appartient.

- s'il fait partie d'un village qui ne contrôle pas de grandes portions de la plaine inondée ou bien s'il n'est pas membre du lignage à l'intérieur duquel est élu le chef du territoire (jom leydi), il sera obligé de cultiver dans des cuvettes situées en dehors de son territoire d'appartenance.

Si l'on entend "terroir" par "terroir d'utilisation" -"toutes les terres exploitées une certaine année par les cultivateurs" (PELISSIER et SAUTTER 1970)- cette stratégie paysanne aboutit à une première observation : la très grande **imbrication des superficies exploitées.** L'exploitant peut entretenir trois types de rapports avec sa parcelle :

1. Il peut être en effet à la fois cultivateur et détenteur de son champ (jom leydi) en tant qu'appartenant au lignage qui contrôle le territoire ou bien à un lignage allié par des mariages dans les générations antérieures à ce dernier.

2. Il peut n'être que détenteur de champs (jom ngesa) dispersés, ses ancêtres ayant reçus des biens, fonds de la famille du chef du territoire, par concession, don, ou autorisation de déffrichage : aussi les champs du patrimoine ne forment pas un ensemble contigu sauf dans

le cas où, à la suite de nombreux partages à chaque génération, le champ originel a été subdivisé en lanières. Les détenteurs de ces champs ne pouvaient en être dépossédés s'ils acquittaient régulièrement les prestations du début ou de la fin du cycle agricole.

3. Enfin le cultivateur (demoowo) désigne celui qui entretient un rapport contractuel avec le détenteur du champ, que celui-ci fasse partie de la première ou de la seconde catégorie de détenteurs : il peut leur emprunter des parcelles, au terme de contrats tacites - prêts onéreux ou métayage à mi-fruit - ce qui n'exclut pas ensuite qu'il emploie des travailleurs (ligotoodo) payés à la tâche pour certaines opérations culturales.

La propension à disperser les champs (au sens d'unités foncières) n'est pas limitée par la distance entre ces derniers et l'habitat, comme dans un terroir auréolaire dans lequel c'est la fumure qui détermine l'importance de la distance. En système de décrue, où c'est la crue annuelle qui restitue la fertilité du sol, il s'agit d'un type de terroir calqué sur les conditions naturelles dans la mesure où ce sont les variations inter-annuelles de hauteur de la crue qui modifient la forme même du terroir cultivable : telle cuvette sera emblavée tandis que sa voisine n'aura pas été effleurée par l'eau. Aussi les agriculteurs effectuent toute une série de déplacements saisonniers vers les terrains de culture, l'habitat sédentaire n'étant que le point d'intersection de multiples parcours.

Cette stratégie paysanne a pour second résultat **l'inadéquation entre terroir discontinu et finage** comprenant des cuvettes le plus souvent contiguës. Le finage est en effet l'espace agricole où s'exerce le contrôle d'un lignage "chef de territoire", incluant une ou plusieurs cuvettes, un ou plusieurs villages. Ce lignage est représenté par un de ses membres élu à un titre caractéristique de son groupe statutaire d'appartenance par les représentants d'autres lignages qui, eux, sont électeurs. Lorsque les vicissitudes de l'histoire ont entraîné la dispersion du lignage "chef de territoire" dans des villages environnants, il faudrait parler de finage lignager et non pas de villageois, pour souligner que cette fonction n'est pas liée à un village, mais concerne un certain nombre de cuvettes quel que soit le village où réside le chef de territoire. Cette situation se rencontre particulièrement dans les plaines formées par les grands marigots de la rive droite (mauritanienne) qui se jettent dans le fleuve Sénégal.

Jusqu'ici nous avons employé le mot finage pour désigner la maîtrise foncière sur les cuvettes de décantation cultivées par les agriculteurs. Or, la plaine inondée par la crue comprend d'autres types d'unités morpho-pédologiques (fig. 1), à savoir des terrains plus sableux et situés en hauteur, donc rarement inondés qu'on appelle foonde, ainsi que les champs de berge situés dans le lit mineur du Fleuve ou des grands marigots, les falo. D'autre part, et c'est certainement là une originalité, le lit majeur est également un site pour les activités des pêcheurs et des éleveurs transhumants : la circonscription sur laquelle le chef de territoire exerce son contrôle ne peut donc être réduite à un finage agricole. Pour ces deux raisons nous traduirons dorénavant le terme "leydi" par territoire.

Le contrôle exercé par le chef de territoire n'est pas assimilable à une simple relation d'appropriation de la terre : celui-ci exerce plutôt un **pouvoir d'affectation** des lieux de cultures aux autochtones, aux citoyens du micro-Etat, de répartition de l'espace agro-halio-pastoral entre les différentes communautés qui composent le territoire. Du point de vue temporel il **fixe un certain nombre de dates** qui déterminent le calendrier des pratiques des trois groupes socio-économiques et permettent à la fois leur coexistence et leur succession sur les mêmes lieux tout au long de l'année. Par contre lui-même ainsi que les membres de son lignage entretiennent une relation patrimoniale (MEILLASSOUX, 1975) avec les champs qu'ils ont reçus en héritage le plus souvent du côté de l'homme, quelquefois du côté des ascendants maternels (SCHMITZ, 1985).

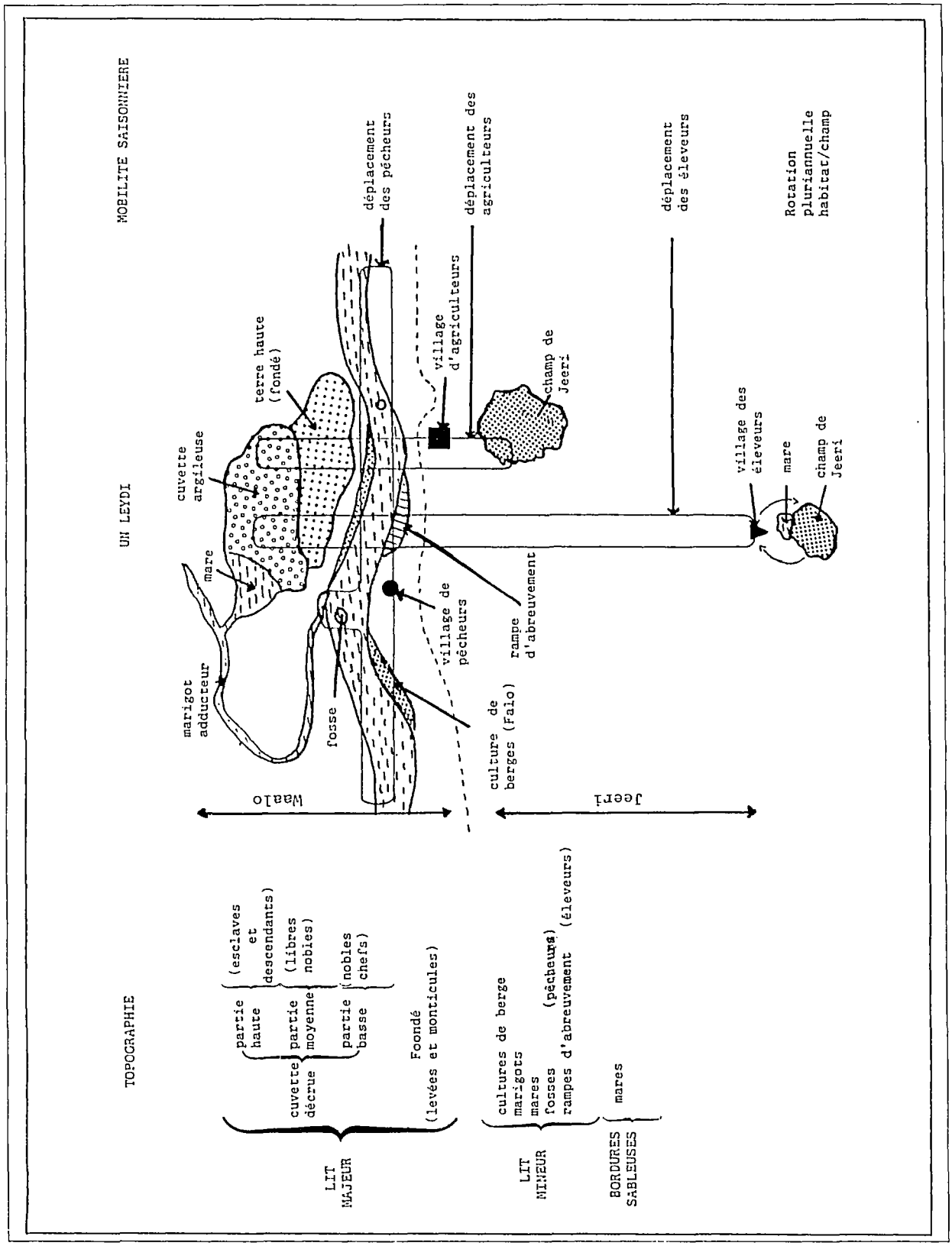
Les trois types de rapport à la terre que nous avions identifiés plus haut - jom leydi, jom ngesa et demoowo - ne sont intelligibles qu'à condition de situer les partenaires de ces rapports à l'intérieur des trois cercles de l'appartenance territoriale - citoyens, forains et étrangers - ce qui détermine le type de prestation qu'ils devaient au chef de territoire. Cette dernière est due, selon nous, à des **facteurs socio-économiques** qui engendrent des relations privilégiées entre certaines composantes du territoire, et **les fluctuations historiques** du peuplement qui permettent de mieux comprendre les relations entre territoires, que l'on rencontre le long de la vallée.

2. Ecologie politique du territoire

Pour comprendre la structure et le fonctionnement du territoire, ainsi que l'organisation politique locale qui en procède, il est nécessaire de présenter brièvement la société Haalpulaar. La complexité de cette dernière provient du fait qu'elle est composée en quelque sorte de quatre "sociétés" pratiquant des activités primaires ou fonctionnelles distinctes. Ces quatre ensembles possèdent à peu près la même morphologie qu'on peut schématiser en un triangle statutaire.

Chaque "société" a, à sa tête, un groupe de libres "nobles" qui occupe le pôle supérieur du triangle. On distingue dans ce groupe les pullo, éleveurs semi-sédentaires ou transhumants, les tooroodo, agriculteurs musulmans qui assurent les fonctions religieuses (Iman, enseignants coraniques), les ceddo également agriculteurs mais chargés de la fonction guerrière, enfin les cubballo, pêcheurs et bateliers. Chacun de ces groupes

Figure 1 - Représentation schématique d'un Leydi



statutaires peut détenir le pouvoir local, c'est-à-dire remplir les fonctions de chef de territoire (jom leydi) ou chef de village (jim wuro) dans un territoire donné. Ces groupes statutaires étant composés de lignages, c'est donc un lignage caractérisé par son patronyme qui détient les fonctions précédentes.

Les artisans (forgerons, boisseliers...) ainsi que les griots, laudateurs forment un autre groupe de libres bien que reliés aux membres du groupe précédent par des rapports de clientèle : produisant des biens artisanaux ou fournissant des services (louanges) ils reçoivent en compensation la nourriture nécessaire à leur subsistance. C'est cette absence d'autonomie alimentaire qui en fait des libres de seconde catégorie.

Enfin le troisième angle du triangle est rempli par les esclaves et affranchis qui travaillent pour les deux premières catégories de libres et leur sont liés par des rapports d'exploitation. Agriculteurs ou forgerons, une partie du produit de leur travail revient aux maîtres.

Les rapports symbiotiques (SUNDSTROM, 1972), : échanges de produits complémentaires et les déplacements des hommes se superposent à ces ensembles (fig. 1).

Traditionnellement, les familles de trois types de villages ou de hameaux **échangeaient** leurs produits (sorgho de décrue/lait/poissons frais) sous forme de troc, non pas sur la place du marché, mais à l'intérieur des maisons de leurs "amis" appartenant à un groupe statutaire libre et pratiquant une autre activité primaire dominante : ainsi un agriculteur entretient des relations à la fois d'hospitalité et d'échange des produits avec un pêcheur et un éleveur : la femme de l'agriculture troque une mesure de sorgho contre un poisson tandis qu'elle commercialise le lait de son amie Peul venue chercher de l'eau au fleuve ; les femmes ayant la responsabilité des transactions journalières, dans les trois groupes socio-économiques (BOUTILLIER et col., 1962).

Quels sont les déplacements de ces trois populations qui leur permettent de se succéder (fig. 1) sur les mêmes sites sans se concurrencer ?

Les pêcheurs suivent le cycle de croissance et de reproduction des poissons. Lors de la crue, les poissons effectuent des migrations latérales fluentes du lit mineur vers la plaine d'inondation pour y trouver des lieux propices à la ponte. C'est le début de la croissance des alevins qui se nourrissent des restes végétaux et animaux inondés par la crue. C'est l'époque où les pêcheurs occupent la **plaine inondée, d'août à octobre**, en établissant des campements sur les monticules exondés. Lors de la baisse des eaux, les poissons s'empressent de regagner le lit mineur pour ne pas être piégés dans les mares indépendantes : les pêcheurs peuvent établir des barrages sur les marigots défluents. Durant la saison sèche froide, la force du courant dans le lit mineur provoque alors des migrations longitudinales d'amont vers l'aval. Les pêcheurs rejoignent leur village où ils pêchent à la ligne ou au filet dormant ou bien ils établissent des campements en bordure du fleuve pour cultiver les champs de berge. Enfin, lors de la saison sèche chaude, l'affleurement des seuils limite les migrations vers l'aval des poissons, migrations qui peuvent voir leur orientation s'inverser avec la remontée de la langue salée dans la région de Podor (REIZER, 1974). Les poissons cherchent alors refuge dans les fosses du lit mineur que les pêcheurs mettent en défens car elles constituent autant de réserves ichtyologiques précieuses au moment où le reste du lit mineur est déserté. C'est la proximité entre les lieux de reproduction, de croissance et d'abri des poissons qui permet la dispersion des pêcheurs en petites communautés sédentaires assurés de pratiquer différents types de pêche tout au long de l'année.

Les agriculteurs attendent l'assèchement des cuvettes de terre argileuse *(hollalde)* pour y pratiquer les cultures de décrue d'octobre à mars (LERICOLLAIS, et SCHMITZ, 1984). Commencée avant et finissant après la récolte des cuvettes, la culture des champs de berge est la plus longue des activités agricoles : elle permet d'attendre l'arrivée des pluies qui permettront d'effectuer les cultures pluviales dans le Jeeri provoquant une micro-migration orientée dans le sens inverse de celle effectuée pour aller cultiver le waalo. Cette culture était libre pour toutes les catégories sociales et en particulier les esclaves. On peut penser que sa disparition, quasi complète dans la région de Podor, a été remplacée par la culture irriguée : dans les deux cas l'accès à la terre est égal pour tous et ces deux zones constituent donc les lieux de la revanche sociale des catégories qui ne contrôlent pas de terre.

Ce n'est qu'après la récolte du sorgho de décrue que les **éleveurs** Peul faisaient pénétrer leurs troupeaux dans les cuvettes pour y pratiquer la vaine pâture. Cette opération appelée nayngal mobilise les trois groupes fonctionnels des territoires. Ce sont en effet les pêcheurs qui assurent la traversée des troupeaux, à proximité de leurs villages. D'où la correspondance qu'on observe surtout le long de la Doué entre fraction Peul du Jeeri et villages pêcheurs reliés par ailleurs par des relations d'amitié héréditaires. Cette prestation de service des passeurs est payée par les Peul en général en petit bétail et constitue l'indice de l'inversion des rapports supériorité/infériorité qui relie Peul et pêcheurs.

Les cuvettes de *waalo* qui forment le cœur d'un leydi sont donc le lieu où s'effectue la rotation annuelle des trois groupes socio-économiques : les pêcheurs sont dans la plaine inondée durant les hautes eaux qui correspondent à la saison des pluies, les agriculteurs leur succèdent, pratiquant la culture de décrue durant la

saison sèche froide puis chaude, enfin vers la mi-avril, après la récolte les troupeaux des pasteurs pâturent le fourrage vert (tiges, fanes de sorgho) qui peut rester sur les parcelles. Cela signifie que le leydi est situé au point d'intersection de deux axes de mobilité : les déplacements des pêcheurs qui en saison sèche suivent l'axe longitudinal du fleuve d'une part, la transhumance transversale des éleveurs sur laquelle se greffe la micro-migration des agriculteurs associant waalo et jeeri d'autre part.

Cette **rotation** n'est pas seulement une succession sur un même lieu : c'est également un **processus cyclique** puisque le résultat de l'activité d'un des groupes socio-économiques forme la condition de celle du groupe suivant : les restes de l'agriculture de décrue permettent une vaine pâture particulièrement prisée dans la mesure où les autres formes de pâturage ou de fourrages sont épuisées, tandis que les déjections des animaux, ainsi que les débris végétaux serviront d'alimentation aux poissons détrivores qui seront eux-mêmes la proie des carnivores lorsque l'inondation arrivera. Au terme de la chaîne alimentaire les bactéries dégradent les déchets organiques en éléments pauvres "en énergie qui seront à leur tour assimilés par les végétaux bouclant ainsi le cycle de la matière" (DRIJVER et MARCHAND, 1985). Cette succession des trois populations correspond à une situation d'interdépendance qui n'aboutit pas à l'homogénéisation de la société, mais engendre plutôt une **solidarité organique entre des "sociétés" nettement différenciées** (DURKHEIM, 1978).

Nous conclurons cette partie d'écologie politique par l'analyse du **rôle régulateur du chef de terre**, assisté bien entendu des membres de son conseil, c'est-à-dire des trois autres fonctions municipales l'Iman de la mosquée (en général un tooroodo), le percepteur des redevances (le plus souvent un ceddo), enfin le chef des pêcheurs (un cubballo). La principale fonction consiste à **organiser le cycle annuel d'exploitation des ressources agro-halio-pastorales** de son territoire en décidant de la date du semis (qui conditionne la période de la récolte) des cultures de décrue, de leur récolte et donc de l'entrée des troupeaux dans les cuvettes. On peut d'ailleurs assimiler la vaine pâture avec l'ouverture qui succède à une mise en défense, en l'occurence des champs cultivés. De même c'est le chef des pêcheurs, qui avec l'accord du chef de terre, quand il ne l'est pas lui-même, décide de la date "d'ouverture" de la pêche dans la ou les fosses du lit mineur.

L'autre fonction du chef de terre et de son conseil concerne la **gestion de l'espace agro-pastoral.** En effet à proximité des villages les bovins déam-bulent où bon leur semble et souvent ils ne sont pas gardés. Aussi ce sont les champs de décrue qui sont enclos sous la responsabilité du chef de territoire (WANE, 1980) et non le bétail qui est parqué, hormis la nuit. Un troupeau qui vient du jeeri pour s'abreuver, emprunte toute une petite hiérarchie de pistes. La piste qu'il emprunte, non bordée de cultures s'appelle un lawol. Quand il passe près des haies d'épineux qui entourent les champs de jeeri, de cultures pluviales ou bien une cuvette de décrue, la piste devient un lapol. Enfin le chemin se resserre quand le troupeau traverse les champs de berge bordés de haies d'épineux tressés avant d'arriver au fleuve : à ce moment-là la piste devient un jolirool. Ce souci de dénomination indique une préoccupation constante des villageois, à savoir éviter que le bétail ne pénètre dans les champs des agriculteurs. Quand cela arrive il faut prévenir le propriétaire du champ qui emmènera la ou les bêtes à la fourrière, un parc à animaux distinct de ceux qui bordent le village et ou dorment les vaches. C'est le chef de village de terre qui gère cette institution car le propriétaire du bovin devra payer une amende avant de retirer son animal de la fourrière. De même c'est lui qui coordonne la défense des cultures de décrue contre les animaux sauvages (rongeurs, criquets, oiseaux, phacochères) (WANE, 1980, LERICOLLAIS, SCHMITZ, 1984).

Enfin, au-delà de la gestion du temps et de l'espace propres au territoire, le micro-Etat qui "gouverne" le territoire porte la **responsabilité des relations inter-territoriales.** Comme on aura pu le deviner il ne s'agit pas d'une unité morphologique fermée ni complète mais d'une aire d'intersection entre trois territoires. Le décalage entre terroir et territoire était à l'origine des redevances perçues par le chef du territoire : mais celui-ci ne constitue pas un point d'accumulation dans un réseau de prestations comme l'a laissé entendre toute une littérature féodalisante (VIDAL, 1935) mais plutôt un organe de redistribution à l'intérieur du leydi comme l'atteste le partage le plus fréquent des "coutumes" en trois parts : une pour le chef de territoire, une pour le percepteur, une pour les aînés de lignages. Concernant les pêcheurs, le territoire de pêche de saison sèche est souvent situé en dehors du leydi que ce soit pour l'épuisement des fosses du lit mineur ou celui de marigots indépendants. Enfin, comme on le montrera plus loin le leydi, n'inclut qu'un des deux points fixes, celui du Waalo, entre lesquels s'effectuent les transhumances des Peul : de plus la vaine pâture des cuvettes du territoire est ouverte aux troupeaux ressortissants d'autres aires pastorales. Ainsi la "politique étrangère" est paradoxalement au cœur d'une gestion d'un territoire qu'on aurait pu croire autarcique.

I - LES PERIMETRES IRRIGUES VILLAGEOIS DANS LES UNITES TERRITORIALES TRADITIONNELLES

1. Situation des périmètres irrigués villageois (P.I.V.)

Les villageois ont situé leurs périmètres à l'intérieur des territoires traditionnels, malgré souvent l'exiguïté

de leur domaine en foonde. Dans la zone de Podor-Kaskas (Sénégal)/Boghé en Mauritanie, il semble qu'il n'y ait eu qu'un cas litigieux, c'est le P.I.V. de Fonde-Elimane, situé à l'intérieur du territoire de Dioude-Diabe, (le site même du village de Fonde étant même revendiqué par les gens de Dioude). Aussi les gens de Dioude ont laissé leur bétail envahir le P.I.V. de Fonde et surtout n'ont pas voulu payer l'amende pour dégâts que leur réclamaient ceux de Fonde. En réalité il semble qu'un village "riche en terre" veuille bien concéder à un autre village l'emplacement d'un premier périmètre : les problèmes commencent quand le village débiteur demande une extension : à ce moment-là le village donneur refuse l'initiative de l'autre village comme dans le cas de Wassetake et de Barobe dans l'arrondissement de Salde. C'est le Ceerno Baroobe (Baro) qui est le chef de territoire de la zone où Wassetake a implanté son premier périmètre : lorsque le même village voulut obtenir une extension à proximité de la mare de Wassetake, qui porte le même nom que le village, et est située au Sud de celui-ci, les gens de Barobe ont refusé et ont même été jusqu'à construire leur extension sur la mare et à faire passer le canal d'amenée dans le périmètre de Wassetake. Jusqu'à présent les gens de ce dernier village n'ont toujours pas obtenu leur extension (voir figure III).

En réalité on s'aperçoit que chaque territoire ne contient pas seulement un P.I.V. mais le plus souvent 2 ou 3 autant qu'il y a de villages *tooroodo*, *ceddo* et même *cubballo* ce qui n'est pas tout à fait vrai pour les villages *pullo* ou les campements *haratin* (affranchis Maures). Ainsi à l'éclatement des relations symbiotiques, au fractionnement et à la spécialisation des pasteurs et des pêcheurs correspond à une désintégration du territoire minimal ou *leydi* libérant ainsi les cellules villageoises qui sont les partenaires privilégiés des sociétés de développement. Les villages sont donc beaucoup plus en contact avec leurs "colonies" migratoires, que ce soit dans les villes sénégalaises, africaines ou européennes, qu'avec les villages proches du leydi ou de la région. Cette "municipalisation" de la société Haalpulaar place la cellule villageoise au centre d'un réseau extrêmement vaste que dessine la circulation, dans un sens des hommes, dans l'autre de l'argent.

2. Organisation des périmètres irrigués

Néanmoins, sur le plan de la direction des petits périmètres villageois on s'aperçoit que les "bureaux" qui sont à leurs têtes reproduisent les partages du pouvoir interne aux territoires.

Les cinq charges municipales rencontrées le plus souvent dans les villages du Fuuta tooro sont les suivantes :

- *jom leydi* ou chef de territoire

- *jom wuro* ou chef de village

- *limaan ou iman* de la mosquée du vendredi : ce titre est en général porté par tooroodo avec le titre de "ceerno" ou "Elimaan"

- *jaadaraaf* : percepteur des redevances, c'est le plus souvent un ceddo qui s'acquitte de cette fonction avec titre de "Jaadaraaf" ou de "Palimoa"

- *jaaltaabe* : chef des pêcheurs-bateliers il se recrute toujours parmi les cuballo et porte le titre de "Jaaltaabe", "Teen".

Par exemple les villages *ceddo* de Dioude-Diabe du côté sénégalais, Dioude-Waloo et Dioude-Dieri en République Islamique de Mauritanie sont organisés de la même façon. Chacun de ces villages est composé au maximum de six quartiers correspondants à six districts : 1 : Gambi, 2 : Colmeu, 3 : Velingara, 4 : Tippali, 5 : Cankajol, 6 : Njaac. Un relevé topographique de quatre des cinq sous-leydi a fait l'objet d'une représentation cartographique (BA et CROUSSE, 1985) (figure IV).

Qu'en est-il au niveau du périmètre de Dioude : quatre des six quartiers sont représentés aux quatre fonctions qui sont à la tête du P.I.V. respectant ainsi le principe d'organisation du village qui interdit la concentration du pouvoir aux mains d'un seul lignage ou quartier. Dans la mesure où il s'agit d'un village ceddo les deux premières fonctions celles de *jom leydi - jom wuro* ainsi que la quatrième, celle de percepteur des redevances, se recrutent également parmi les *ceddo*. Dans l'ordre des institutions dites modernes, que ce soit la chefferie administrative ou le président de la coopérative, les gens de Dioube ont établi une correspondance entre jom leydi - jom wuro et chef de village d'une part et entre le percepteur des redevances et le Président du groupement.

Le jom leydi a donc, en plus, un rôle de représentant d'une communauté : il doit maintenir les relations entre les hommes.

Cette équivalence entre titre et communauté est importante pour comprendre les cartes foncières des projets.

III - PROJETS D'AMENAGEMENT MOYENS ET GRANDS PERIMETRES

Nous présentons ici quatre projets d'aménagements hydro-agricoles le plus souvent à l'étude et qui tiennent compte des unités territoriales traditionnelles. En effet, si lors de l'installation des petits périmètres, ce que l'on qualifie certainement abusivement de "problèmes fonciers", ne se posait pas dans la mesure où les villageois dressent préalablement une liste des attributaires des parcelles de riz, il n'en est pas de même pour des

projets de plus grande taille où il est necessaire de se demander : qui vont être les futurs attributaires de ces périmètres intermédiaires, quels sont les critères d'appartenance qui vont présider ?

1. Le projet de périmètre intermédiaire de Kaskas, qui pourrait être installé autour de l'actuelle cuvette de Moutoul, (au sud de Kaskas), nous permet de vérifier les affirmations de la première partie : l'étude préparatoire a bien montré les décalages entre terroir d'utilisation et territoire et entre molécules communautaires et cellules villageoises.

La cuvette de Moutoul ainsi que les cuvettes adjacentes sont contrôlées surtout par des *jom leydi tooroodo* (Elimaan Cambe près du fleuve Sénégal, Elimaan Barengol prés du marigot de la Doué) et secondairement par un *cubbalo*, le Teen Dungel (Fig. II). Il faut noter que, comme dans le cas de la cuvette de Salde-Walla (Fig. 3), les territoires ne respectent pas la limite entre la zone de la Doué et celle du Sénégal qu'on retrouve aussi bien dans le découpage des Unités naturelles d'équipement (U.N.E.) de l'OMVS que dans celui des zones d'intervention de la SAED.

Au lieu que ce soient des *tooroodo* qui cultivent la cuvette, le groupe majoritaire, des cultivateurs (54 %) est constitué de *pullo waalo* Siranaabe qui vivent soit dans de petits campements autour de la cuvette soit à Bilwili, un quartier du village de Toulde-Tyila, au bord du fleuve Sénégal.

Le second groupe par l'importance à cultiver à Moutoul est celui des pêcheurs de Dounguel et accessoirement de Soubalo-Madina. Remarquons que les habitants de Dounguel exploitent des champs dans les cuvettes périphériques à celles de Moutoul plutôt que dans cette dernière, à Fidio-Veli et Daniala où c'est le Teen Dungel qui est le chef de territoire. On a donc là une certaine adéquation entre terroir et territoire.

On est néanmoins frappé par le petit nombre de *tooroodo* qui cultivent dans la cuvette, même provenant du village où réside l'Elimaan Ba Gol, à savoir Golere : peut-être est-ce dû à l'éloignement physi-que de la cuvette et du village.

Aussi nous proposons d'inclure dans le futur périmètre, à la fois les détenteurs de champs (*jom leydi*) et les utilisateurs, même temporaires (*jom ngesa*).

Un troisième critère d'appartenance au futur périmètre pourrait être l'accès aux actuels PIV : dans cette optique on pourrait réserver une grande part du périmètre aux habitants de Kaskas ne bénéficiant pas d'un PIV correct. Cela oblige à s'interroger sur la notion de village, en prenant comme exemple celui de Kaskas. Or comme l'a remarqué T. PARK (1985), ce qui est au centre des **institutions sociales** Haalpulaar ce ne sont pas les villages, mais les **cuvettes de décrue**. Dans la mesure où les terroirs ne sont pas périphériques par rapport aux villages, mais segmentés entre plusieurs zones dépressionnaires, les détenteurs de champs ou les exploitants de parcelles contigûes sont souvent dispersés dans plusieurs villages. On peut observer une telle situation à travers les rapports qui s'instaurent au Nord de Kaskas, en Mauritanie, entre Aere-Mbar, Aere-Golere et Kaskas, sur la rive sénégalaise. Chacun de ces trois villages est relié aux deux autres par des communautés qui sont à cheval sur deux villages.

- Ainsi les Mbarnaabe qui sont dirigés par le Jom Mbar qui porte le patronyme Jeng et réside à Aere-Mbar : mais on trouve également un sous-quartier Mbarnaabe à Kaskas, sorte de témoin du repli des habitants du premier village dans le second au XVIII° siècle.

- Les Sawataynaabe qui ont à leur tête Elimaan Sawatay (Taal) sont dispersés entre Aere-Golere et Aere-Mbar.

- Enfin les Golleernaabe forment le village d'Aere Gollere mais peuplent également le quartier Gollernaabe à Kaskas. On a donc le dispositif suivant qu'on peut résumer sous la forme d'un petit schéma :

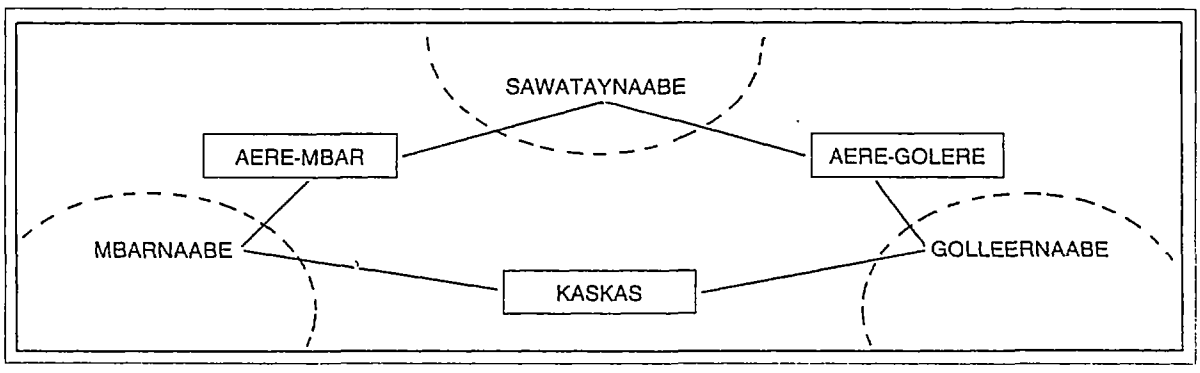
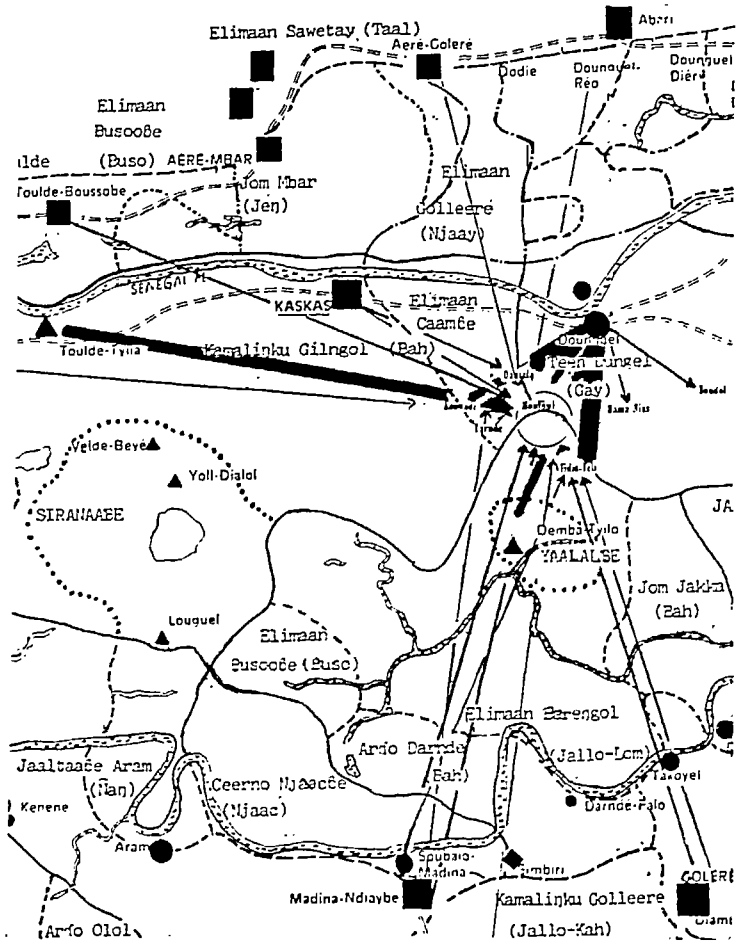


Figure 2 - Projet de cuvette moyenne à Kaskas (SAED - à l'étude)



Source : J. Schmitz, 1986

LEGENDE DES CARTES

Villages

Répartition de la population résidente par groupes fonctionnels et par ethnies ou groupes statutaires parmi les Haalpulaar

Source :	En saison sèche					En saison des pluies
LERICOLLAIS (A.) DIALLO (Y.), 1974(inédit)	PECHEURS	AGRICULTEURS				ELEVEURS
	CUBBALLO pêcheurs ●	CEDDO guerriers ⬢	TOOROODO musulmans ■	CAPAATO MAURES ▮	PULLO SAARE Peuls sédentaires ▲	PULLO JEERI Peuls nomades ▼

Titres

Ardo Meri : Titre de chef de terre/de village contrôlant une ou plusieurs cuvettes de décrue formant un leydi

MERI : Village où réside le chef de terre/de village

(Soh) : Nom d'honneur du lignage à l'intérieur duquel est élu le titulaire

Territoires

Waalo
– – – – Limite entre la zone inondable par la crue waalo et la zone de culture pluviale jeeri

——— Limite d'un territoire leydi contrôlé par un chef de terre/ de village

– – – Subdivision d'un territoire leydi contrôlé par un chef de terre/quartier de village

Jeeri
• • • • • Limite d'un territoire du jeeri incluant des hameaux peuplés par des Pulla appartenant majoritairement au même groupe lignager

nombre de cultivateurs
de 0 à 14
de 15 à 29
de 30 à 59
de 60 à 223

On peut qualifier les communautés qui sont caractérisées le plus souvent par un titre de chef de territoire et des cuvettes de décrue, de molécules et le niveau d'intégration villageois de cellule.

Ainsi, au delà du seuil de visibilité de la co-résidence villageoise, l'histoire révèle l'existence de solidarités qui franchissent les frontières étatiques.

2. L'étude FAO sur le projet Salde-Wala a été précédée d'une petite étude foncière (voir figure 3) pouvant être superposée à une carte élaborée en 1981 : il suffit de mettre en correspondance les titres et les communautés pour voir l'identité des informations de ces deux cartes.

- L'Ardo Ngiril, un *pullo* qui porte le patronyme de Bah est à la tête d'un des plus important *leydi* de la vallée occupée par les Yirlaabe (le pluriel de Ngiril est en effet Yirlaabe).

- Jom Ngaraan est lui aussi un Peul qui porte le patronyme Soh, cousin de Jom Mbummba, Ardo Meri...Ngaraan désigne en réalité une cuvette de décrue, les titres correspondant souvent à des toponymes.

- Baroobe : ceux sont tout simplement les gens de Barobé, le village, qui ont a leur tête un marabout, Ceerno Baroobe qui porte le patronyme Baro, d'origine probablement Soninke dans la mesure où ils disent venir de Wagadu.

- Saldé jeune petite métropole coloniale a du supplanter l'Elimaan Pete là encore un marabout au patronyme Lih.

On a ainsi une sorte de coupure du futur projet en deux types de population : les *pullo* au sud-ouest, les *tooroodo* au nord-est : et les chefs de territoires les plus importants sont situés dans le jeeri sénégalais au sud de la Doué. On voit ainsi :

- que le **périmètre** est un **enjeu territorial** entre deux groupes statutaires rivaux depuis des siècles.

- que le **découpage longitudinal** qui devrait favoriser les *tooroodo* habitant au bord du fleuve Sénégal, au détriment des *Pullo* résidant de l'autre côté de la Doué, est incohérent par rapport à celui des *leydi* qui, non seulement traversent plusieirs mailles hydrauliques, mais également les deux cours d'eau (celui de Ngiril étant pour des raisons physiques un des seuls dans la Vallée à associer les deux jeeri, le sénégalais et le mauritanien).

- enfin on a vu plus haut la pertinence de ces limites de territoires qui déjà bloquent les "extensions" des P.I.V. comme dans le cas des relations entre Barobe et Wassetake.

Néanmoins les rédacteurs du projet ont eu le mérite de mettre clairement en évidence les trois critères d'appartenance à un futur moyen ou grand périmètre qui devrait inclure :

- les villages situés à l'intérieur ou à proximité de la surface aménagée,

- les *"jom leydi"* qui, à cause du décalage terroir/territoire, résident souvent en dehors de la zone directement aménagée,

- enfin il faut tenir compte de l'histoire antérieure du développement de l'irrigation dans la zone.

3. Le projet majeur de Mbagne I :

Il s'agit d'un très rare projet qui a été précédé de levés de terrains et de travaux topographiques de grande envergure : à notre connaissance il n'y a que la Plaine de Boghé qui ait eu droit à une telle sollicitude (voir figure 4).

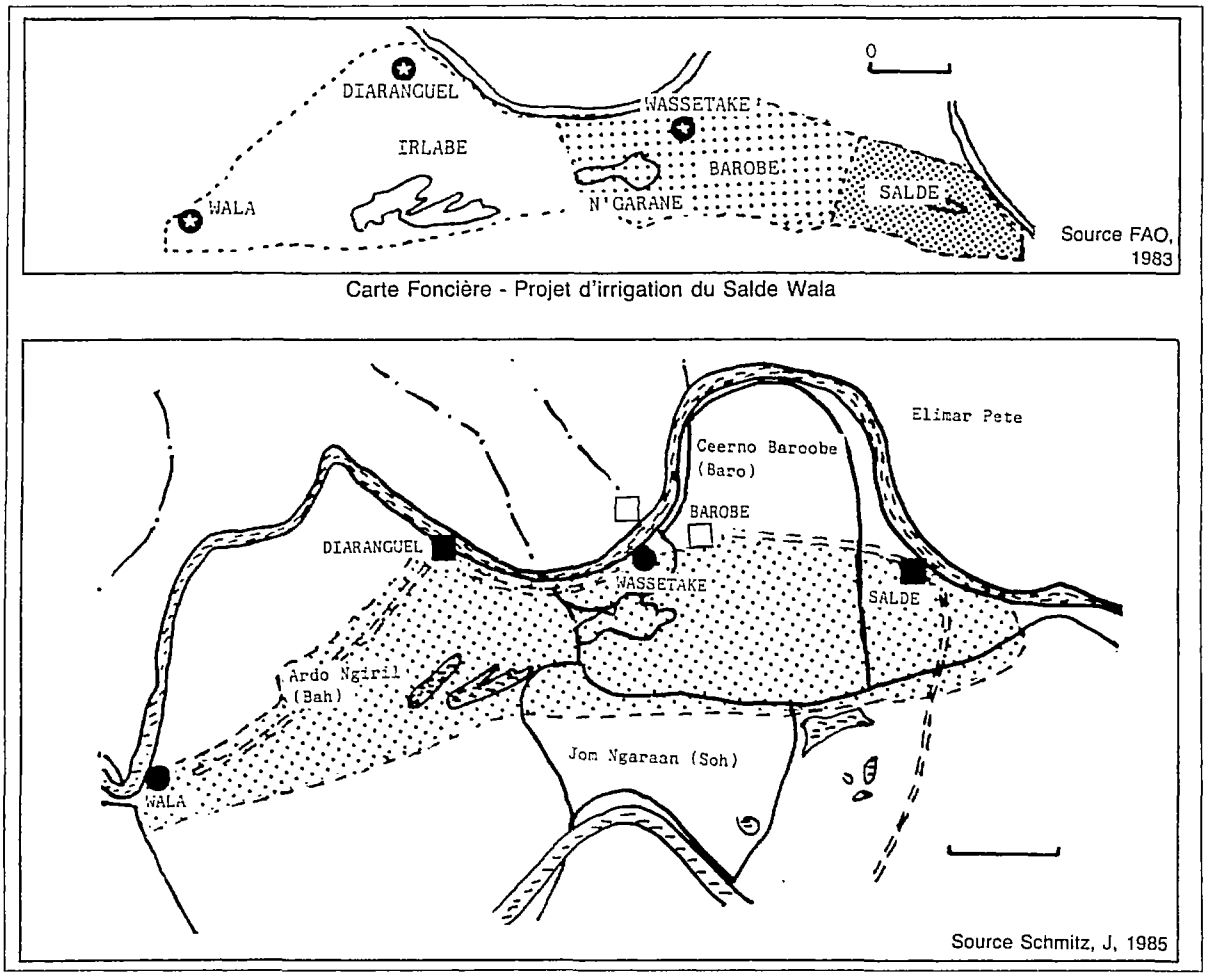
Les résultats sont d'autant plus intéressant qu'ils confirment largement les renseignements oraux recueillis par le Lieutenant P. Cheruy en 1911 lorsque les français faisaient tout pour favoriser la réinstallation des Haalpullaar sur la rive Maure dont ils avaient été chassé durant tout le XIX° siècle : en effet la carte que nous avions dessinée en appliquant ces renseignements du début du siècle au fond toponomyque des cartes de LERICOLLAIS et DIALLO (1980) était grossièrement juste par rapport aux relevés topographiques de l'équipe de la Fondation Universitaire Luxembourgeoise (voir CROUSSE, 1984, BA et CROUSSE, 1985).

Par contre les termes de référence de l'étude, étant basés sur la notion d'Unité Naturelle d'Equipement (U.N.E.) de l'O.M.V.S., ont complètement "oublié" un quartier et donc un district de Dioude, celui de Gambi : ce quartier était d'ailleurs dirigé par des marabouts tooroodo Jah qui se sont réfugiés à Golere au delà de la Doué pour fuir les incursions des Maures, laissant le pouvoir aux Njaay et aux Jaaw. Or, d'après la charte politique, les Njaay dirigent Dioude-Diabe au Sénégal et les Jaw, Dioude Dieri en Mauritanie... En effet on a affaire là à un territoire pour une fois longitudinal par rapport au Fleuve car il entoure un petit marigot que se partagent quatre quartiers des Dioude et ce marigot est parallèle au Fleuve : or la frontière de l'U.N.E. sépare le district de Gambi de tous les autres.

4. Aménagement du Dirol :

Les déconvenues subies au Gorgol ont poussé les responsables de l'OMVS-AID à mieux étudier les soubassements fonciers de l'opération. Une équipe du Land Tenure Center est à pied d'œuvre et nous ne connais-

Figure 3 - Projet Salde-Wala (cuvette moyenne) SAED



sons pas encore les résultats de leurs travaux. Nous signalons juste, à propos d'un travail préparatoire de KANE (1986), la concordance grossière, là encore, entre notre délimitation et celle qu'il a obtenu sur le terrain. Il suffit de remplacer les noms de communautés par les titres, comme nous l'avons fait à Salde-Wala pour pouvoir appliquer une carte sur l'autre (fig. 5). La seule correction, et elle serait majeure, consiste dans les droits controversés des Haratin Maures (Tumodek) en particulier sur la cuvette de Sawalel : nous n'allons pas rouvrir un dossier qui, depuis l'époque coloniale, a fait couler beaucoup d'encre : signalons simplement les revendications contradictoires des Haalpulaar et des Maures sur les mêmes territoires. Là encore des études précises, sinon topographiques sont nécessaires pour départager les uns des autres.

Le cas du Dirol est un bon exemple de l'inadéquation entre communauté exerçant un contrôle territorial (*jom leydi*) et village : en effet, comme à Dioude-Diabe, ces communautés qui détiennent ou exploitent des parcelles aux mêmes endroits, sont dispersées à travers plusieurs villages. Ainsi en est-il des Fokol (*ceddo*) qui sont à Férala et à Mbahe à la fois, des Boggel (*tooroodo*) à Mbahe et Niabina...phénomène en partie imputable aux replis des Haalpulaar sur la rive sénégalaise et à leur réinstallation récente sur la rive droite.

En effet chaque entité moléculaire doit son identité (cohésion, nom de la collectivité, titre du *jom leydi*) à une commune migration : le déplacement est donc à l'origine également de phénomènes de fragmentation et de **scissions des groupes.** Ils provoquent ou ont pour conséquences des rivalités quant à la chefferie du groupe : ce qui explique l'essaimage des groupes et surtout des titres.

CONCLUSION :

Il faudrait s'interroger sur deux notions, ou deux fausses évidences :

- celle d'U.N.E. : les critères physiques qui ont présidé au découpage des U.N.E. délimitent des espaces longitudinaux par rapport au fleuve, alors que la stratégie anti-risque, ainsi que les axes de déplacements des populations orientent les territoires transversa-lement par rapport à l'axe des cours d'eau.

- celle de village : jusqu'ici les interlocuteurs privi-

Figure 4 - Projet majeur de Mbagne I (SDNADER - à l'étude)

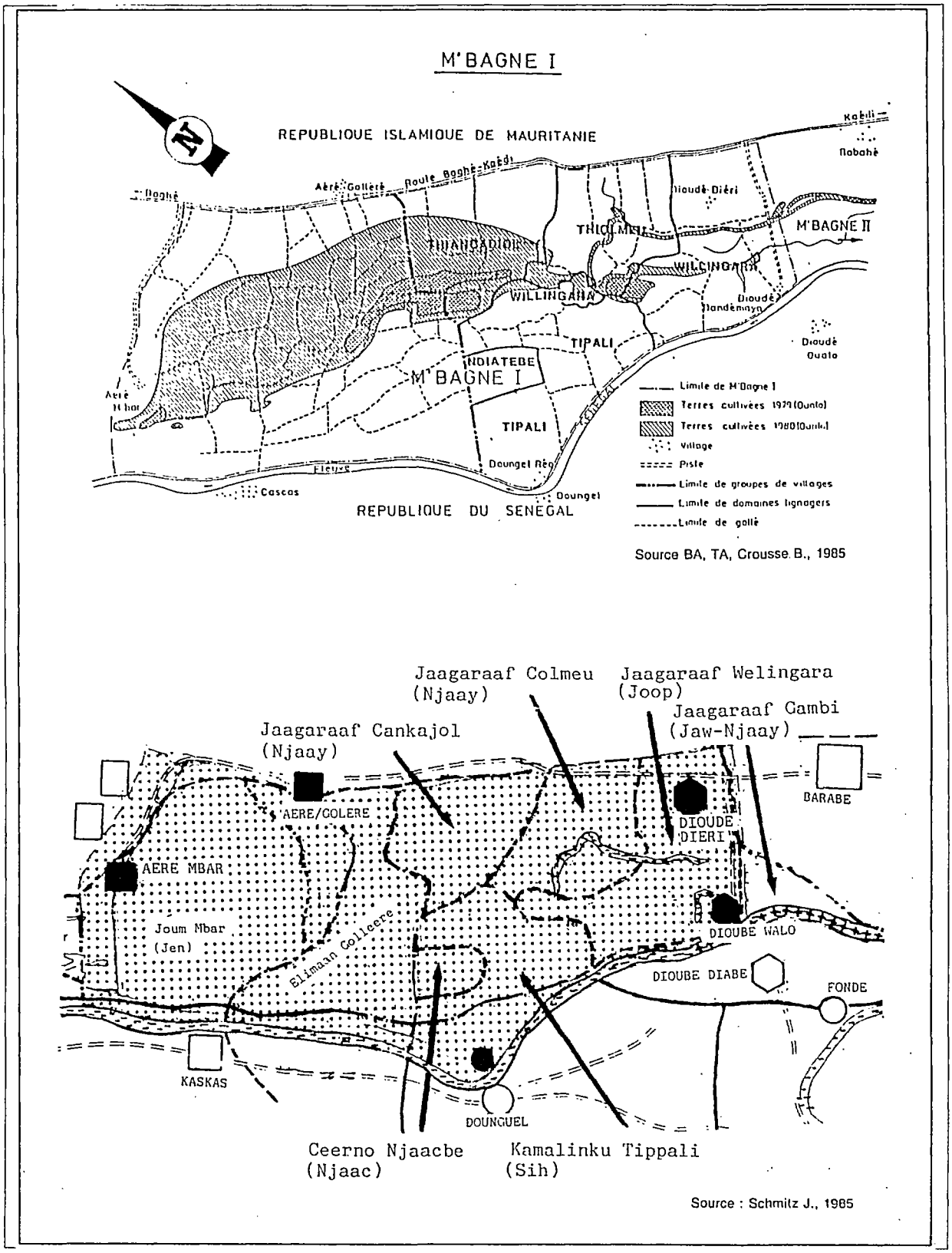
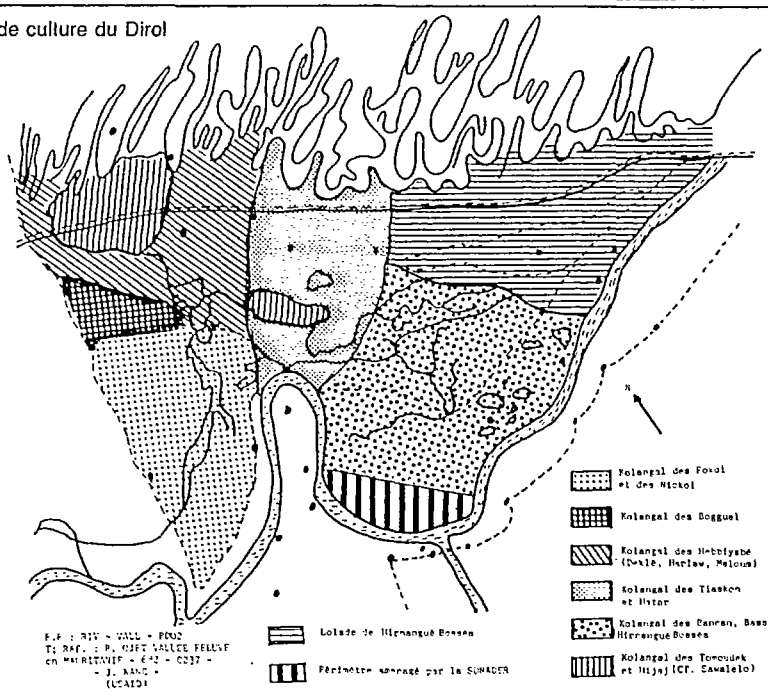
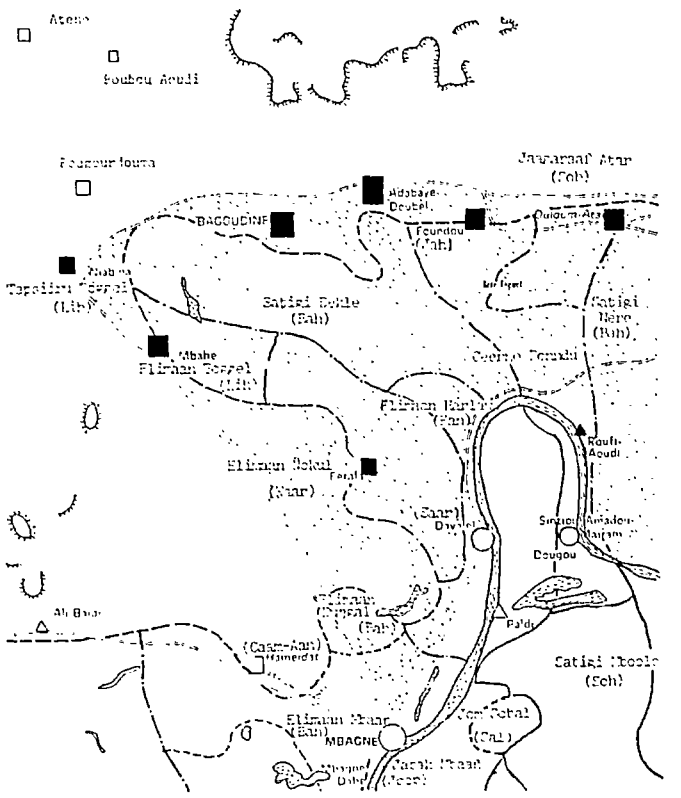


Figure 5 - Projet Dirol (USAID - à l'étude)

Carte des terrains de culture du Dirol



Source : Kane S., 1986, annexes (document provisoire), USAID.



Source : Schmitz J., 1985

légiés de la petite hydraulique étaient les villages : or nous venons d'essayer de montrer qu'au delà de la cellule villageoise existait une réalité à la fois plus menue et en même temps plus dispersée, le groupe d'accretion dont la solidarité se manifestera peut être lorsque les aménagements auront changé d'échelle.

Ces deux observations vont contre l'attitude de dénégation des problèmes fonciers qui prévaut actuellement car elle ne peut conduire qu'à des échecs comme l'Afrique en a trop connu en matière de développement de l'irrigation. De même, si lors de l'installation des P.I.V. on n'a pas ouvert la boîte noire "village", il serait erroné de croire que la corésidence visible est synonyme de solidarité. Comme le montre l'exemple de Kaskas, de Bababe (Dioude Diabe) ou du Dirol (Bagoudine) l'histoire a souvent fragmenté des groupes qui contrôlent néanmoins le même finage de décrue. Méconnaître ces solidarités réticulées et à distance, peut conduire aux mêmes déboires que ceux rencontrés à Dombo Tiago. Ce n'est certainement pas un hasard si l'aménagement le plus "réussi" dans la moyenne vallée, celui du Casier Pilote de Boghé a été également celui qui a le plus bénéficié d'études géographiques, (PELCOT, 1961, WOILLET et ROBINEAU, 1964), sociologiques (OMVS, 1980 et 1985) et même historiques avec le remarquable mémoire de A.U.JAH (1986).

BIBLIOGRAPHIE

BA O. 1971. - Les Peuls du Fouta Toro à travers leur tradition nationale, orale et écrite. - Thése de Doctorat, FLSH, Sorbonne. - 934 p.

BA T.A., CROUSSE B. 1985. - Les systèmes de production alimentaires dans la Moyenne Vallée du Sénégal. - in : Revue Internationale des Sciences Sociales, Vol. XXVII, n°3.

BOUTILLIER J.L., CANTRELLE P., CAUSSE J., LAURENT C., NDOYE T. 1962. - La moyenne vallée du Sénégal. Etude socio-économique. - Paris : P.U.F. - 369 p.

CHERUY Lt. P. 1911. - Rapport sur les droits de propriété des Coladé dans le Chemana et le mode d'élection des chefs de terrain. - Dakar : supplément J.O., A.O.F., n°s 52, 53, 54, 18 mars, 1° et 15 avril 1911.

CROUSSE B. 1986. - Logique traditionnelle et logique d'Etat : conflits de pratiques et de stratégies foncières dans le projet de Mbagne en Mauritanie. - in : B. Crousse, E. Le Bris, E. Leroy "Espaces disputés en Afrique Noire". Paris : Karthala.

DELOLME M. 1937. - Rapport sur les renseignements divers, sur les terres, les cultures, les biens et les coutumes dans la Vallée du Sénégal. - Saint-Louis : M.A.S. n° 37. - 220 p.

DRIJVER C.A., MARCHAND M. 1985. - Maîtriser les inondations. Les aspects d'environnement et de développement des plaines d'inondations africaines. - Leiden. - 96 p. Annexes A, B, C, D, F, G, multig.

DURKHEIM E. 1930 - 1978. - De la division du travail social. - Paris : P.U.F. - 416 p. (Bibliothèque de philosophie contemporaine).

F.A.O. 1983. - Rapport de mission de préparation du projet d'irrigation de Saldé-Wala. - Rome : n° 44 : 83. - 57 p. + annexes.

JAH A.U. 1986. - Paysannerie et évolution foncière dans la province Halaybe (région de Boggee). - Mémoire de fin d'Etudes, Ecole Normale Supérieure de Nouaktchott. - 158 p. multig.

KANE S. 1986. - Aménagement de la Plaine du Dirol : enquête sociale dans la plaine du Dirol. - USAID (Document provisoire), multig. 89 p.

LERICOLLAIS A., DIALLO Y. 1980. - Peuplement et culture de saison sèche dans la Vallée du Sénégal. Introduction et 7 notices accompagnant 7 cartes au 1/10 000[. Notice explicative n° 81. - Paris : ORSTOM/OMVS.

LERICOLLAIS A., DIALLO Y. (à paraître). - Groupes sociaux traditionnels de la Moyenne Vallée du Sénégal. - Paris : ORSTOM. - 181 p., 69 p. multig.

LERICOLLAIS A., SCHMITZ J. 1984. - La calebasse et la houe. Techniques et outils des cultures de décrues dans la vallée du Sénégal. - in : Cah. ORSTOM, série Sci. Hum., vol XX, n° 3-4, p. 427-452.

LOODTS J.P., CROUSSE B. 1981. - Rapport de terrains provisoire (2) : mission sociologique du 15 novembre au 20 décembre 1980 (Mbagne, RIM). - Arlon Belgique : Fondation Universitaire Luxembourgeoise, 33 p., multig.

MEILLASSOUS C. 1975. - Femmes greniers et capitaux. - Paris : Maspero. - 254 p.

PARK.T - 1985. - Mauritania ; Senegal River Valley. - in : BLOCK P. - Land Tenure issues in River Basin Development in Sub Saharan Africa. - Land Tenure Center, University of Wisconsin-Madison, pp 52-73.

PELISSIER P., SAUTTER G. 1970. - Bilan et perspective d'une recherche sur les terroirs africains et malgaches (1962-1969). - in : Etudes rurales, n° 37-38-39, janvier-septembre 1970, p. 7-46.

PELCOT M. 1961. - Un secteur de la vallée du Sénégal. La région de Boghé, étude de géographie régionale. TI, les facteurs physiques, T2 les facteurs historiques. - Saint Louis du Sénégal : MAS, Bull. n° 132.- 163 p.

OMVS 1980. - Etude socio-économique du Bassin du Sénégal. - Dakar : Haut Commissariat - 4 vol. multig.

OMVS 1985. - Bassin du Fleuve Sénégal : aspects fonciers et organisationnels dans le développement de la culture irriguée. - Dakar : Haut Commissariat. Doc. de travail. 147 p. multig.

REIZER C. 1974. - Définition d'une politique de ressources halieutiques d'un éco-système aquatique complexe par l'étude de son environnement abiotique, biotique et anthropique : le fleuve Sénégal Moyen et Inférieur. - Thèse de Doctorat en sciences de l'environnement, Fondation Luxembourgeoise, Arlon 1974. 563 p.

SCHMITZ J. 1985. - Le féminin devient masculin : politique matrimoniale des Haalpulaar. - In : journal des africanistes, 55 (I-2), p. 105-125.

SCHMITZ J. 1985. - L'Etat géomètre : les anciens territoires agro-pastoraux (Leydi) des Peul du Fuuta Tooro (Sénégal) et du Masina (Mali) et les aménagements hydro-agricoles actuels : Contribution à la table ronde du Centre d'Etudes Africaines : l'Etat contemporain en Afrique, Paris, 12-13 déc. - 27 p. Multig. (à paraître in Cahiers d'Etudes Africaines).

SCHMITZ J. 1986. - Projet d'irrigation de Kaskas et situation des périmètres villageois de la zone. Université agronomique de Wageningen, ORSTOM, ADRAO. - 80 p., multig.

La maîtrise de l'eau et la restructuration sociale induite par l'organisation de la production irriguée dans le bassin du fleuve Sénégal

SIDY MOHAMED SECK

OMVS Cellule d'évaluation et de la planification continue

RESUME

Sur les différents types d'aménagements effectués dans le Bassin du Sénégal ont été créées des structures nouvelles et variées d'organisation de l'exploitation et des paysans : groupements de producteurs ou comités d'exploitants sur les grands périmètres, groupements villageois sur les petits périmètres, groupements d'utilisation de matériel agricole sur les périmètres intermédiaires.

Ces groupements, de type coopératifs, ont été créés par les Sociétés étatiques d'encadrement et répondent au souci d'adapter l'organisation de la production aux exigences technico-économiques des périmètres irrigués et de rationaliser l'exploitation et l'encadrement. Le fonctionnement des périmètres reflète la distribution des fonctions et des responsabilités entre Société d'encadrement et groupements paysans, définie généralement par un contrat. Le niveau de responsabilité des paysans dans l'exploitation et la gestion varie selon le type de périmètres (interventionnisme des Sociétés d'encadrement et la gestion centralisée dans les grands périmètres ; relative autonomie des groupements villageois dans les PIV). La production est souvent étroitement liée à l'efficacité des structures et traduit à divers niveaux leurs contraintes de fonctionnement.

Toutefois, ces structures, ainsi que leurs relations avec l'encadrement, loin d'être figées, sont très dynamiques. Elles évoluent au fur et à mesure du rodage des périmètres, de la réorientation des politiques agricoles et d'encadrement ou des réajustements opérés par les paysans eux-mêmes. Aujourd'hui, la tendance est marquée par une responsabilisation des exploitations avec notamment, les politiques de désengagement de l'Etat et de vérité des prix.

A partir des années 1970 le développement de la culture irriguée, avec maîtrise de l'eau, s'est amorcé dans le Bassin du Sénégal par la reconversion progressive des anciens aménagements en submersion contrôlée. Il se poursuit par la création de grands, moyens (ou intermédiaires) et petits périmètres (ou périmètres villageois) possédant une complète maîtrise de l'eau. Parallèlement à la création de ces aménagements, de nouvelles formes d'organisation sociale de la production ont été mises en place sur ces périmètres sous l'égide des Sociétés Nationales de Développement (SND) créées afin d'encadrer les populations. (1)

(1) Cette étude traitera seulement des périmètres irrigués encadrés par les Sociétés Nationales de Développement (S.N.D.)

Le développement de la culture irriguée avec maîtrise de l'eau a pour objectif de créer les bases d'un développement agricole intensif, permettant une mise en valeur optimale des potentialités qui seront rendues disponibles par les barrages.

L'objectif de ces nouvelles structures est d'adapter l'organisation sociale de la production à la nouvelle conception des aménagements et aux exigences technico-économiques de l'exploitation pour améliorer les résultats obtenus jusqu'alors, grâce à l'intensification et à la rationalisation de l'exploitation avec l'appui d'un encadrement étoffé, et doit évoluer en fonction des orientations des périmètres.

I - LES STRUCTURES PAYSANNES D'ORGANISATION ET DE GESTION DES PERIMETRES

1. Les grands périmètres et les périmètres intermédiaires

a) Au Sénégal

Dans **les grands périmètres et les périmètres intermédiaires**, l'organisation de l'exploitation repose sur **les groupements de producteurs** (G.P.). Ces structures ont été créées dès 1971 à partir de l'éclatement des grosses coopératives arachidières et céréalières jugées inadaptées à la culture irriguée. Les coopérateurs sélectionnés par la SAED (critère d'assiduité, de motivation...), regroupés sur la base d'affinités sociales, constituent un G.P. comprenant en moyenne 12 à 20 exploitants collectivement liés par un contrat à la SAED. Il est dirigé par un bureau élu dont le Président est l'interlocuteur privilégié de la Société d'Encadrement.

Au sein des aménagements, le G.P. est installé sur une à trois mailles hydrauliques de 10-15 ha ou plus, dont les parcelles sont attribuées individuellement aux exploitants, notamment dans le Delta. Sur les périmètres de Dagana et Nianga réalisés directement en maîtrise de l'eau (respectivement en 1974 et 1975), les attributions faites collectivement au départ, ont évolué progressivement vers l'indivudualisation par la volonté des paysans.

L'expérience des périmètres villageois (développée à partir de 1974) a permis d'améliorer sensiblement l'organisation des G.P. et a servi de références pour les périmètres intermédiaires (après 1980) en accordant une plus grande attention aux affinités sociales et à la comptabilité des genres de vie entre leurs membres.

Appartenant généralement au même village voire au même quartier, ils sont de la même ethnie et parfois de la même famille, notamment à Ndombo-Thiago où la cohésion interne est plus forte qu'au Lampsar. Sur le plan technique,ces périmètres sont conçus en plusieurs cuvettes autonomes (**Unités Autonomes d'Irrigation**) ; chacune étant affectée à un groupement, à Ndombo-Thiago (30 ha avec 39 membres soit 0,87 ha/exploitant), ou à plusieurs groupements Lampsar où les cuvettes sont nettement plus grandes (avec en moyenne 180 ha/cuvette et en moyenne 1,25 ha/exploitant). Ces GP disposent chacun d'un ensemble d'équipement d'exploitation (chaîne de matériel motorisé, bâtiment d'exploitation...) qu'ils gèrent directement, et d'une plus grande responsabilité dans l'organisation de l'exploitation des périmètres où ils assurent sensiblement les mêmes fonctions internes que les groupements de petits périmètres.

De fait, cette nouvelle formule de GP équipé de matériel est dérivée de l'expérience des CUMA (Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole) initiée sous l'égide de l'OMVS d'abord à Guédé et Nianga au Sénégal et aujourd'hui à Rindiao en Mauritanie. Ces GP font d'ailleurs l'objet de contrats spécifiques les érigeant en **Groupement** d'Utilisation de Matériel Agricole (GUMA) ou en SUMA (Section d'Utilisation de Matériel Agricole). Bien qu'elle soit encore en phase d'expérimentation cette nouvelle structure d'organisation et de gestion de l'exploitation des périmètres est appelée à se généraliser sur la rive gauche. Dans sa politique actuelle, la SAED a comme orientation principale le développement des périmètres intermédiaires avec ce type de structure. Par ailleurs, la restructuration suivant ce modèle organisationnel est à l'étude pour certains grands périmètres du Delta, ou s'effectue déjà sur d'autres tel que Nianga et même sur certains périmètres villageois (Demet, Mbolo-birane).

b)Sur la rive mauritanienne

Du côté mauritanien, les grands périmètres (Mpourié, Kaédi) et les périmètres intermédiaires (Boghé) offrent une situation fort différente. La structure d'organisation est plus informelle ou les formes d'organisation sont beaucoup moins structurées.

Dans les grands périmètres, les exploitants ont été installés sur des parcelles individuelles soit dès le départ, lorsque la souplesse du maillage hydraulique le permet (Mpourié crée en 1972), soit après une tentative d'organisation et d'attribution collective qui a échoué après la première année d'expérience comme Kaédi (1977). Ce dernier périmètre qui a été longtemps marqué par des conflits sociaux et des problèmes d'organisation interne, a vu la mise en place en 1982 d'un Comité d'exploitants. Initialement destiné à faire prévaloir les intérêts des propriétaires fonciers face à l'Administration, ce Comité, qui a contribué à limiter les conflits sociaux, tend timidement à restructurer sur le plan social, l'organisation de l'exploitation du périmètre.

Sur le périmètre intermédiaire de Boghé (Casier Pilote de Boghé) dont l'exploitation vient de commencer (Hiv. 1984) sur une partie des superficies, les exploitants sont répartis en groupements villageois de propriétaires ou d'ayants droit fonciers auxquels sont attribués des quartiers hydrauliques avec parcelles individuelles. En dehors de ce critère foncier et de l'association des paysans à la réalisation des aménagements terminaux (expérience peu concluante) la spécificité de la structure d'organisation du périmètre par rapport aux autres périmètres mauritaniens reste à se préciser. Le rodage progressif du périmètre permettra sans doute, l'émergence de formes d'organisation plus caractéristiques.

Malgré l'individualisation de l'exploitation sur ces périmètres mauritaniens, les exploitants se regroupent spontanément suivant des affinités villageoises, familiales ou religieuses pour organiser l'exploitation de leurs parcelles. Ils sont considérés comme des groupements précoopératifs avec un Comité de gestion et cette structure est moins liée à la culture irriguée qu'à l'organisation et au statut général des coopératives en Mauritanie.

2. Les formes d'organisation des périmètres villageois (PIV)

Sur les petits périmètres irrigués villageois, les formes d'organisation sont étroitement liées aux principes de mise en place de ces périmètres. Ils sont en effet construits manuellement (l'appui mécanique est de plus en plus important aujourd'hui (1) par des paysans volontaires appartenant généralement à un même village et assistés par l'encadrement. A l'achèvement du périmètre, la superficie (en moyenne 20-25 ha) est partagée en parcelles égales entre les paysans volontaires qui constituent **un groupement villageois** avec un bureau élu (cas du Sénégal) ou **un groupement précoopératif** avec un Comité de gestion (cas du Mali et de la Mauritanie). La taille des groupements varie d'un périmètre à l'autre suivant le nombre de volontaires, de 60 à plus de 250 exploitants, conduisant à des parcelles de faible superficie (10 à 30 ares).

Le volontariat de ses membres et les affinités sociales fondées sur des relations familiales et la communauté de vie au sein d'un même village constituent un des principaux facteurs de cohérence des groupements villageois qui s'identifient à leurs périmètres. Chaque village ou chaque groupement imprime son propre cachet à son périmètre, ce qui conduit à des situations fort différentes d'un village, d'un groupement et d'un périmètre à l'autre. On rencontre ainsi des formes d'attribution et d'exploitation collectives notamment à Bakel et au Sud de Gouraye, des formes mixtes avec parcelles individuelles et parcelles collectives, comme dans le secteur de Boghé. Dans la majorité des cas, les formes d'attribution et d'exploitation individuelles dominent largement et les formes initialement collectives ou mixtes évoluent vers l'individualisation de l'exploitation. En dépit de la diversité des situations qui caractérisent les périmètres villageois, le groupement se singularise partout, par sa plus grande souplesse et son implication directe dans la réalisation des périmètres et l'organisation de son exploitation.

(1) Les sites foonde (terres argilo-limoneuses) favorables sur lesquels s'installaient les PIV sont en voie d'épuisement.
Ils sont aménagés de plus en plus sur des terres basses et lourdes (hollaldé et faux hollaldé) nécessitant des travaux mécaniques de terrassement (Canal d'amenée plus long, endiguement partiel...) impliquant par ailleurs des coûts plus élevés.

II - FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES

Contrairement à l'agriculture traditionnelle, l'agriculture irriguée implique la mise en oeuvre d'un ensemble d'investissements et de techniques avec des contraintes diverses et une discipline collective découlant du fonctionnement même des périmètres. Son développement suppose à la fois des investissements importants et leur maintenance, un contrôle de l'assise foncière et une maîtrise de technique de production spécifiques. Autant de facteurs qui étaient jusque là inconnus des populations. La nécessité de gérer les investissements hydro-agricoles réalisés par l'Etat et d'assurer les conditions optimales d'acquisition et de mise en oeuvre de la technologie de l'irriguée s'est traduite par la **création de sociétés étatiques**, l'OVSTM* au Mali, la SONADER* en Mauritanie et la SAED au Sénégal. Ces Sociétés Nationales de Développement (SND) investies presque toutes des mêmes fonctions, sont **chargées de promouvoir le développement de la culture irriguée** dans leurs zones respectives par la réalisation d'études et d'aménagements, la formation des paysans, la vulgarisation de techniques nouvelles, l'encadrement et l'appui à la production.

Outre la nécessité d'ajuster les formes d'organisation de la production aux exigences de l'exploitation irriguée, les nouvelles **structures paysannes** créées sur les périmètres sont également destinées à **faciliter la fonction d'encadrement et de contrôle** des SND. La production irriguée est au stade actuel une production fortement encadrée et le rôle dévolu aux SND dans son organisation est un des traits marquants de l'agriculture irriguée par rapport à l'agriculture traditionnelle.

A travers les systèmes d'encadrement mis en place, la production irriguée s'organise à plusieurs niveaux et implique différentes fonctions entre des structures SND, groupements paysans, exploitants organiquement liées dans le processus de production et par les contraintes collectives d'exploitation et de gestion des périmètres.

1. Dans les grands périmètres

L'organisation de la production traduit à l'échelon des périmètres, le fonctionnement des structures et en particulier, la distribution des fonctions et responsabilités entre l'organisme de tutelle et les structures paysannes. Cette organisation est en principe régie par un contrat qui lie généralement au démarrage du périmètre, l'organisme de tutelle aux exploitants collectivement considérés à travers leur groupement. Le contenu du contrat définissant les droits et obligations entre les parties et corrélativement la distribution des fonctions dans l'organisation de la production et la gestion du périmètre, varie suivant les types de périmètres et groupements et

les systèmes d'exploitation.

Dans les grands périmètres généralement exploités en grande mécanisation, l'organisation de la production et la gestion des périmètres sont **centralisées** et relèvent en quasi totalité des SND. Elles assurent la gestion technique et financière, la maintenance des aménagements, des équipements agricoles et hydrauliques ainsi que la distribution de l'eau, et exercent par ailleurs le contrôle et la maîtrise foncière des terres. Les exploitants sont installés dans des aménagements réalisés jusqu'à la parcelle par la puissance publique. Le calendrier cultural ainsi que le schéma d'exploitation sont définis par l'organisme de tutelle qui fournit aux paysans l'essentiel des services amont et aval de la production depuis les façons culturales jusqu'aux emballages pour la commercialisation. Ces prestations sont fournies à titre onéreux sous forme de crédit de campagne à des prix forfaitaires ou fortement subventionnés jusqu'à ces dernières. Les exploitants sont tenus de respecter les consignes de l'encadrement et de réaliser l'entretien des cultures et l'irrigation à la parcelle sous la responsabilité du GP qui doit effectuer la collecte des redevances ou veiller au remboursement collectif des dettes de campagne.

Le manque de formation initiale des exploitants, le fonctionnement complexe de ces périmètres ainsi que les investissements importants consentis par l'Etat ont certainement été à la base de l'assistance massive et de l'organisation centralisée de la production pour garantir un minimum de rendement aux investissements engagés. L'expérience acquise montre cependant que cette formule d'organisation, outre ses aspects coercitifs pour l'exploitant, rend fragile la production sur ces périmètres.

En effet, l'ensemble des contraintes - organisationnelles, institutionnelles, financières - qui peuvent affecter les SND, se répercute directement sur l'organisation et les résultats du périmètre. Par ailleurs les exploitants très peu impliqués dans l'organisation et la gestion attendent tout de l'organisme de tutelle considéré par certains comme le " propriétaire " de ces périmètres.

Les contre-performances enregistrées ont conduit à une reconsidération de l'expérience organisationnelle au niveau de ces périmètres qui, du côté Sénégalais, s'orientent vers des formules associant davantage les paysans à l'organisation et à la gestion des périmètres pour alléger le poids et les charges de l'organisme de tutelle. La création de comités paritaires de gestion et la restructuration à Nianga avec la mise en place des GUMA s'inscrivent dans ce sens. Malgré ces assouplissements qui s'inspirent de l'expérience des périmètres villageois et des CUMA et qui s'inscrivent dans la politique de désengagement des SND, la marge de manoeuvre laissée aux paysans dans l'organisation de la production des grands périmètres reste encore relativement étroite. L'envergure de ces aménagements, leurs contraintes de fonctionnement et de gestion, liées à leur conception technique, ne sont pas de nature à favoriser une prise en charge rapide de leur gestion par les organisations paysannes.

2. Dans les périmètres villageois et intermédiaires

a) Au niveau des périmètres villageois, les aménagements sont réalisés par les paysans eux-mêmes soit entièrement sous forme d'investissement humain, soit avec un appui mécanique fourni à titre onéreux par l'organisme de tutelle ou par un tiers. L'investissement public en dehors des charges de structures (encadrement) se limite généralement à la fourniture d'un groupe motopompe.

La gestion foncière du périmètre est laissée à l'initiative du groupement villageois de même que le règlement d'éventuels problèmes fonciers qui se fait selon les voies traditionnelles en dépit de l'existence des législations foncières.

L'exploitation se fait manuellement dans la presque totalité des périmètres et l'organisation de la production ainsi que la gestion et la réglementation du fonctionnement du périmètre, sont assurés par le bureau du groupement.

Celui-ci définit le schéma de culture en accord avec les exploitants, organise les travaux collectifs d'entretien du périmètre, recrute le pompiste, organise le tour d'eau, les commandes et la redistribution des intrants.

L'encadrement de l'organisme de tutelle s'exerce de façon générale d'une manière très lâche ; il se limite dès après les premières campagnes à l'assistance-conseil, au suivi du respect des thèmes techniques et à la fonction crédit de campagne et approvisionnements en intrants.

b) L'organisation de la production des périmètres intermédiaires, Ndombo-Thiago en particulier a été guidée par la souplesse d'organisation des petits périmètres.

Cependant ces périmètres, qui prennent également en compte certains avantages des grands périmètres (conception, superficie, mécanisation), révèlent certaines contraintes d'organisation et de formation à la gestion. Celles-ci imposent, tout au moins dans leur phase actuelle de rodage, un rôle plus important de l'encadrement du fait notamment : de l'existence d'infrastructures communes aux cuvettes (éléments du réseau hydraulique, stations d'exhaures) ou d'équipements agricoles mécanisés devant être gérés par les G.P. dont la formation est encore insuffisante.

Comparativement aux grands périmètres, la conception plus souple des aménagements et la meilleure cohérence des groupements de producteurs constituent des éléments favorables à une prise en charge rapide des fonctions d'organisation et de gestion par les exploitants. Au niveau des cuvettes l'organisation relève du groupement de producteurs, notamment le bureau qui dispose sensiblement des mêmes attributions que celui du groupement villageois. Ces groupements, qui ont la particularité d'être équipés en matériel agricole motorisé, effectuent eux-mêmes et pour le compte de leurs membres, les façons culturales ainsi que le battage mécanique aux tarifs fixés par l'encadrement dans le contrat instituant les GUMA. Pour des raisons de formation à la gestion, l'encadrement est plus important sur ces périmètres que sur les périmètres villageois. L'organisme de tutelle veille au respect des conditions d'utilisation, de gestion et de maintenance des équipements agricoles mis à la disposition du GP avec obligation de constituer une caisse de roulement et un fond d'amortissement pour le renouvellement du matériel.

III - L'ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

C'est à travers les structures mises en place et suivant les dispositions réglementaires établies par l'organisme de tutelle dans le contrat d'exploitation ou par le bureau du groupement en consultation avec les exploitants, que s'effectuent l'accès à la parcelle irriguée et la mise en oeuvre du travail productif.

1. L'attribution des parcelles

La taille des parcelles ainsi que les modalités de leur attribution varient suivant les types de périmètres et les pays.

Dans les **grands périmètres et les périmètres intermédiaires**, la maîtrise foncière et le contrôle des terres aménagées sont assurés par l'organisme de tutelle en vertu de l'application soit d'une législation foncière (Sénégal) soit d'un contrat de cession des terres par les anciens propriétaires (Mauritanie). Du côté sénégalais, les mailles hydrauliques ou les cuvettes sont attribuées collectivement aux GP dont les membres sont solidairement liés à la SAED. Cependant l'attribution a progressivement évolué de façon interne vers l'individualisation à l'intérieur des GP où chaque exploitant dispose d'une parcelle de 1 ha à 1,50 ha sur les grands périmètres et de 0,70 à 1,20 ha sur les périmètres intermédiaires. En Mauritanie, les parcelles sont attribuées individuellement et chaque exploitant signe théoriquement lui-même le cahier des charges établi par l'organisme de tutelle. La taille des parcelles attribuées est en général modulée suivant le nombre d'actifs (MPourié) ou suivant ce critère et l'importance des terres traditionnnelles cédées à l'Etat (kaédi,Boghé). Elle est en moyenne de 0,5 ha à 1 ha/famille à MPourié, 0,50 ha par actif pour les propriétaires et 0,50 ha/famille pour les non propriétaires à Kaédi et 0,75 ha par exploitant propriétaire foncier ou ayant droit à Boghé.

Sur les **périmètres villageois**, l'attribution des parcelles s'effectue de façon plus simple. La superficie du périmètre est divisée aprés aménagement, en parcelles également attribuées par le bureau (sous contrôle de l'organisme de tutelle) et par tirage au sort à chacun des chefs de famille volontaires ayant participé à l'aménagement. La maîtrise foncière de l'aménagement n'est cependant pas assurée par l'organisme de tutelle. Elle relève de l'autorité du groupement villageois et les éventuels problèmes ou conflits sont réglés par consensus ou suivant les voies traditionnelles.

2. Organisation des systèmes d'exploitation

Les parcelles attribuées sont exploitées par l'attributaire et sa famille. La nature des travaux effectués par les exploitants est très différente suivant les systèmes d'exploitation.

Dans les **périmètres mécanisés** (grands périmètres et périmètres intermédiaires en particulier) les opérations réalisées par les exploitants et leurs familles se limitent pour la culture du riz à l'entretien des cultures, à la récolte et parfois au battage, sauf dans de rares cas où le riz est repiqué (Kaédi). En contre-saison ils effectuent en plus le profilage des billons et de la tomate. Le reste des travaux agricoles, des façons culturales au battage, est effectué mécaniquement soit par l'organisme de tutelle, soit par le groupement lorsqu'il est équipé de matériel agricole (GUMA), soit par un tiers (privé). Dans ce dernier cas peu fréquent encore, les paiements s'effectuent au comptant à des prix négociés tandis que dans les premiers cas, ils s'effectuent après la campagne (crédit de campagne) et les prix, jadis très subventionnés et forfaitaires, augmentent progressivement depuis 1981-1982. L'objectif est de facturer à trés court terme, ces prestations à leurs coûts réels en supprimant la subvention (politique de désengagement de l'Etat et de vérité des prix).

La gestion de l'eau, le fonctionnement ainsi que la maintenance des stations de pompage et des équipements hydro-mécaniques sont assurés par l'organisme de tutelle qui fixe le tour d'eau au niveau des secteurs hydrauliques, le groupement et les exploitants n'intervenant qu'au niveau des tertiaires et des arroseurs pour l'irrigation à la parcelle. L'eau est facturée sur les grands périmètres à un tarif forfaitaire à l'ha qui varie entre l'hivernage et la contre-saison. Dans les périmètres intermédiaires (Ndombo-Thiago) par contre, la gestion de l'eau est assurée par le groupement de producteurs lui-même. Celui-ci supporte les frais de fonctionnement et d'entretien de la station de pompage (GMP) et organise le tour d'eau par secteur (groupe de parcel-

les) avec dans certains cas des aygadiers choisis parmi les exploitants.

Sur les **périmètres villageois** la situation est totalement différente, l'ensemble des opérations, du labour au battage, est réalisé manuellement par les paysans. Dans de rares cas les paysans ont recours à des engins de l'organisme de tutelle ou de privés pour les labours, ou aux engins du groupement dans les expériences de GUMA au niveau de certains PIV de Haéré-Lao. La gestion de l'eau et l'irrigation sont organisées comme décrit plus haut pour le périmètre de Ndombo-Thiago.

Bien que l'individualisation de la parcelle prédomine et se substitue presque partout aux attributions collectives on observe fréquemment des formes collectives d'exploitation. C'est le cas notamment dans la région de Bakel où l'exploitation collective traditionnelle s'est transposée sur certains périmètres, mais également dans les autres régions et sur les divers types de périmètres où les exploitants forment des groupes de 3 à 10 personnes réalisant collectivement les travaux sur leurs parcelles tout en préservant cependant l'individualité de ces dernières et des productions.

Indépendamment de ces formes d'organisation collective de l'exploitation, l'entraide traditionnelle se retrouve sur les périmètres où elle est généralement pratiquée lors des opérations exigeant beaucoup de main-d'oeuvre, le repiquage, le désherbage et la récolte en particulier. Pour ces mêmes opérations et pour le labour il se développe de plus en plus un salariat agricole avec paiement à l'ha ou à la tâche et en nature, particulièrement lors de goulots d'étranglement au niveau des travaux, ou chez les familles faiblement pourvues en forces actives. Au niveau des opérations réalisées manuellement l'organisation de l'exploitation procède de façon très marquée suivant une division, à la fois par âge et par sexe, du travail et des tâches.

Il est à noter la participation très forte des femmes à presque toutes les opérations culturales (sauf le labour et l'irrigation) et celle des enfants à la réfection des diguettes, l'irrigation, le repiquage et le gardiennage.

CONCLUSION

Le développement de la culture irriguée avec maîtrise de l'eau dans le bassin du Sénégal est aujourd'hui à un tournant décisif. L'achèvement en cours des barrages ainsi que le soutien politique, et financier des Etats et de l'OMVS en font une option irréversible dont les stratégies Après-Barrages actuelles visent à fixer les orientations. Mais avec l'étape actuelle s'ouvre surtout une période de transition qui sera complexe, potentiellement conflictuelle et probablement longue.

Il est en effet à considérer malgré son développement rapide depuis 15 ans, que la culture irriguée, qui est une tradition dans certaines civilisations (nilotiques et asiatiques), est un phénomène très recent et d'impulsion exogène dans le Bassin. Introduite hier par la colonisation et soutenue aujourd'hui par nos Etats, elle vise à supplanter l'agriculture traditionnelle de décrue. Elle se superpose actuellement aux systèmes agro-pastoraux préexistants, auxquels elle dispute l'espace et les forces actives, particulièrement dans la moyenne vallée. L'insertion du périmètre irrigué dans le milieu et ses systèmes agro-pastoraux est encore loin d'être réalisée. Cette coexistence est marquée par des contraintes et des conflits divers, du fait du "choc" entre la logique et la rationalité des deux systèmes, l'irrigué et l'agro-pastoral, qui sont en fait ici, deux civilisations différentes.

L'absence de traditions hydro-agricoles dans le Bassin, la volonté politico-économique de promouvoir le système irrigué et les investissements importants réalisés, imposent l'encadrement - formation des populations ainsi que le contrôle des processus de production. Les moyens institutionnels, juridiques et organisationnels mis en place par l'Etat à travers les SND doivent être perçus dans ce sens. Il en est de même de la restructuration de l'organisation sociale et des structures de production antérieures qui se fait selon des principes répondant à la logique du système irrigué et aptes à satisfaire les exigences technico-économiques et de rentabilité des aménagements.

Les divers types de périmètres qui se sont mis (et se mettront encore) successivement en place et leurs structures d'organisation tout aussi variées, traduisent les ajustements progressifs des modèles techniques et des schémas organisationnels initiaux. Rien n'est encore définitif et le Bassin du Sénégal est aujourd'hui en profonde mutation.

Dans cette dynamique, l'étape des périmètres villageois considérés à tort, selon une théorie du "small is beautiful", comme un contre-modèle de développement opposé au grand périmètre, a apporté une contribution sans doute décisive. Si rien n'est encore figé, l'expérience de ces périmètres a montré la capacité d'adaptation des populations et imposé la nécessité d'intégrer la dimension humaine et sociale comme composante à part entière du développement hydro-agricole du Bassin.

Montrant également les limites techniques et économiques intrinsèques de la formule PIV, cette expérience a permis d'orienter les stratégies d'aménagement vers les périmètres intermédiaires qui sont appelés à se généraliser.

Toutefois, si la prise en compte de la dimension humaine et sociale dans le développement du bassin est aujourd'hui un acquis, le leitmotiv "responsabilisation

des populations" qui tend à en être la traduction politique mérite cependant d'être approché avec beaucoup de prudence. Cette politique assortie d'une stratégie de désengagement de l'Etat, intervient en effet dans une phase où les populations sont insuffisamment armées (formation, maîtrise technique, capacité de gestion du système, faiblesse des revenus...) ; et à un moment où les structures efficaces d'appui aux paysans et de relais de l'Etat (crédit agricole, structures amont et aval de la production) sont encore à parfaire ou à mettre en place.

Le taux important de non exploitation de certains périmètres, les multiples incidents de culture, l'endettement des exploitants et le refus de plus en plus systématique des SND de leur apporter appui (approvisionnement, encadrement) en cas de remboursement inférieur à 70-80 % de la dette, sont un des multiples sujets d'inquiétude quand à l'avenir du développement hydro-agricole du Bassin.

La phase de transition actuelle et les politiques Après-Barrages doivent nécessairement conduire à une amélioration substantielle et rapide des méthodes et institutions de développement. Si le pari de l'Après-Barrages est ouvert, l'Etat doit fixer les règles du jeu et se préparer aux inévitables arbitrages pour préserver l'avenir des populations dans le processus actuel de reconditionnement du milieu physique, socio-économique et culturel de leur propre environnement.

(Répartition par Pays, Types de Périmètres et modes d'encadrement : Superficie en ha., (Nombre de Périmètres)

Pays	TYPES DE PERIMETRES (Taille et Mode d'Aménagement)		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
SENEGAL	SAED	Grand Périmètres + Périmètre moyen et interne + CUMA	10805 (14)	11669 (16)	12420 (18)	12685 (18)	13000 (35)	13000 (35)	13000 (35)
		P.I.V.	4060 (204)	4457 (221)	5441 (250)	7332 (320)	9143 (373)	11145 (434)	12978 (494)
	AUTRE	Foyers	785 (14)	914 (21)	912 (17)	843 (15)	1230 (29)	1571 (37)	1577 (34)
	INTER-VEN-ANTS	Petits Périmètres Privés	7 (1)	17 (3)	155 (13)	209 (21)	275 (23)	305 (24)	1190 (43)
		Agro-Industriel	7520 (2)	7420 (2)	7550 (2)	7660 (3)	7660 (3)	7660 (3)	7660 (3)
		Périmètre Recherche Agro.	53 (2)	53 (2)	32 (2)	33 (3)	33 (2)	33 (2)	33 (2)
	TOTAL SENEGAL		23230 (237)	24530 (265)	26510 (302)	28762 (380)	31341 (465)	33714 (535)	36438 (611)
MAURITANIE	COM-ADER	Grand Périmètres + MPourié + CUMA	2500 (2)	2232 (2)	2233 (2)	2256 (4)	2716 (4)	2529 (4)	2886 (4)
		P.I.V. ou P.P.I.	1405 (72)	1677 (94)	1893 (103)	1958 (108)	2562 (109)	2975 (122)	3473 (141)
	AUTRE	Périmètres sans encadrement ou encadrés par mission	500 (32)	325 (20)	390 (20)	402 (22)	1360 (43)	1493 (43)	2185 (53)
	INTER-VEN-ANTS	Périmètres Privés	800 (19)	570 (19)	808 (21)	876 (25)	942 (28)	1051 (29)	1776 (44)
		Périmètres Recherche Agro.	100 (6)	91 (6)	91 (6)	89 (6)	84 (4)	84 (4)	84 (4)
	TOTAL MAURITANIE		5305 (131)	4895 (141)	5415 (152)	5851 (105)	7664 (188)	8132 (202)	10404 (246)
MALI	OVSTM	P.I.V. encadré	210 (15)	220 (15)	251 (16)	276 (17)	286 (17)	296 (17)	356 (19)
		Petits Périmètres Privés	0	0	20 (1)	27 (2)	28 (2)	28 (2)	28 (2)
		Périmètre Recherche Agro.	60 (3)	60 (3)	64 (4)	64 (4)	64 (4)	64 (4)	64(4)
	TOTAL MALI		270 (18)	280 (18)	335 (21)	367 (23)	378 (23)	388 (23)	448 (25)
BASSIN du SENEGAL	SAED + SOM-MADER + OVSTM	Grands Périmètres + Périmètre moyens et intermédiaires	13305 (16)	13901 (18)	14653 (20)	15211 (22)	15716 (39)	15529 (39)	15886 (39)
		P.I.V. ou P.P.I.	5675 (291)	6354 (330)	7585 (369)	9566 (445)	11991 (499)	14416 (573)	16807 (653)
	AUTRE	Périmètre sans encadrement + encadrés par mission + Foyers	1285 (46)	1239 (41)	1302 (37)	1245 (37)	2590 (72)	3064 (80)	3762 (89)
	INTER-VEN-ANTS	Petits Périmètres Privés	807 (20)	587 (22)	983 (35)	1092 (48)	1245 (53)	1384 (68)	2994 (89)
		Agro-Industriel	7520 (2)	7420 (2)	7550 (2)	7660 (3)	7660 (3)	7660 (3)	7660 (3)
		Périmètre Recherche Agronomique	213 (11)	204 (11)	187 (12)	186 (13)	181 (10)	181 (10)	181 (10)
		Ensemble Bassin	28805 (386)	29705 (424)	32260 (475)	34980 (568)	39983 (676)	42234 (760)	47290 (882)

TABLEAU
SYNOPTIQUE DE LA TYPOLOGIE ET CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES PERIMETRES IRRIGUES DU BASSIN DU SENEGAL

CARACTE-RISTIQUES TYPES	HISTORIQUE	SITE LOCALISATION	TAILLE	MODE DE REALISATION	ETUDE PREALABLE	EQUIPEMENT DE POMPAGE	RESEAUX HYDRAULIQ-UES	FCFA COUT DE HA AMENAGE	ORGANISA-TION DE LA GESTION	ORGANISA-TION DE LA PRODUCTION	SYSTEME D'EXPLOITA-TION
GRAND PERIMETRE	-1946-1957 Aménage-ment en maîtrise de l'eau du Casier se Richard Toll exploité en Régie (SDRS) -1960-1970 Aménagement en submer-sion contrôlée -Depuis 1970 Reconver-sion des AHA en maîtrise de l'eau. Réalisation des nouveaux AHA direct-ement en maîtrise de l'eau.	-Cuvettes argileuses, terre lourde (Hollalde). -Localisation: entrive gau-che Delta, Basse Vallée (Dagone, Niengo). En ri-ve droite Basse Vallée (MPourie) Moyenne Val-lée (Kaédi). -Inexistant dans le Haut Bassin (Mali).	Unité de plus de 1000 ha endigués	-Entreprise -Entreprise plus régie	-APS-APD DCE-DAO par Bureaux d'études	-Situation de pompage en tête de réseau situation d'extrémité ou. -Station mixte irrigation /drain.	-Reseau d'irrigation hié-rarchisé, distribution en commande par l'aval. -Réseau de drainage hié-rarchisé. -Station mixte irrigation /drain.	-Sénégal : 2 900 000 à 3 900 000. -Mauritanie : 4 500 000 à 5 900 000. NB : coûts actualisés Juin 1986 (CEPC / OMV).	-Gestion centralisée -SND assurant fonction-nement et entretien équi-pement et prestation de service Sénégal évolution en cours avec expérience. Autonomie de gestion. Comité paritaire de gest-ion. -Mauritanie comité des ex-ploitants (Kaédi).	Groupement de Produc-teurs (Sénégal) -Groupement Villageois précoopérative ou coopé-rative avec comité (Mauri-tanie) -Régie (MPourie en Mauri-tanie)	-Sénégal : mécanisation to-tale (mécalourde ou moy-enne. -Mauritanie mécanisation totale ou partielle (Kaedi repiquage manuel)
PERIMETRE IRRIGUE VILLAGEOIS OU PETIT PERIMETRE IRRIGUE	-Expériences antérieures :Dar el Barka (1961), Bar-kao (1966), en Mauritanie avec S. Agric + FED -Mali 1971 : Initiative du GouvernementDAFAGAAp-pui projet Rech; Agro. FAO / OMUS.	-Bourrelet de berges, terre légère (fondé) -Aujourd'hui ravéfaction. Site fondé et installation sur terres plus basses et lourdes. -Localisation : disséminés dans tout le bassin avec forte concentration dans la moyenne vallée.	Superficie unitaire 20 ha. -Exceptionnellement extendi-guée	Entièrement manuel (investi-ssement humain) sur les premiers PIV Recours aux engins de ter-rassement sur nouveaux PIV sur terres basses ou dans certains projets Nga-lenka, Rosso (Hollande)	Initialement pas d'Etude (reconnaissance unique-ment) Actuellement Etude topo + plan d'aménagement.	-Groupe motopompe (GMP) fixe ou sur chenal mais plus fréquemment sur bac flottant	Canal d'amenée réseau d'irrigation en commande par l'amont -Pas de réseau de drainage -Quelques ouvrages de dis-tribution.	1 860 000 en moyenne pour Ndiambo Thiago (actualisé juin 1986) (CEPC/OMVS) Estimation pour Sahlé Wala (proj) 2 600 000 (SAED) Estimation pour Matam (proj) 2 800 000 à 3 300 000 (SAED)	-Gestion paysanne; grou-pement assurant organi-sation tour d'eau fonction-nement et entretien (GMP) -SND fournit intrants en crédit de campagne.	-Groupement Villageois de producteurs (Sénégal) -Groupement Villageois re-groupement précoopé-ratif ou coopérative Mau-ritanie, Mali	-Manuel Expérience trac-tion bovine localisée et peu concluante -Apparition d'une mécani-sation (travaux du sol) sur certains périmètres
PERIMETRE INTERME-DIAIRE	-Très récent : depuis 1980 :Expérience visant à réa-liser synthèse du grand périmètre(superficie meil-leure fiabilité des aména-gements méca. intermé-diaire) et du PIV (partici-pation paysanne; travail manuel; gestion paysanne)	-Delta rive gauche Ndiam-bo-Thiago (cas typique) -Moyenne Vallée rive droi-te : Boglé -projet en cours : Djerbo, saldéwala et Natam (Mo-yenne Vallée rive gauche)	Unité de 500 à 1000 ha endigué divisés en unité autonome d'irrigation (U-AI) de 20 à 60 ha (Séné-gal)	Entreprise + participation paysanne aux aména-gements terminaux	APS-APD DCE DAO par B. d'études Plan d'aména-gement par Bureau d'étu-des ou SND	-GPM ou station fixe par UAI station d'extrémité ou collective ou bien station de pompage collective mix-te avec GPM de reprise par UAI dans chenal prin-cipal (proj. Natam)	-Réseau de distribution. Pas d'ouvrages de régu-larisation automatique Réseau de drainage; ouvra-ges de distribution ou bien -Canal mixte en déblai Réseau interne d'irrigation (commande par l'aval) Ré-seau de drainage	PIV facile sans travaux mécaniques 450000 à 550000 PIV dif-ficile avec travaux mécani-ques 800 000 à 1 200 000	-Gestion paysanne par UAI gestion matériel agri-cole et de pompage prise en charge; coût de fonc-tionnement et d'entretien gestion fonds de rou-lement pour approvision-nement.	-Groupement de produc-teurs ou GUMA par UAI (formant coopérative ou SUMA)	Mécanisation intermédiai re tracteurs 40-60 CV Expérience peu concluante de petite mécanisation (Motoculteur casier c de Ndiambo-Thiago)

SIGNIFICATION DES SIGLES ET ABREVIATIONS :

SDRS : société de développement rizicole du Sénégal
AHA : aménagement hydro agricole
PIV : périmètre irrigué villageois
APS : avant projet sommaire
APD : avant projet détaillé
DCE : dossier de consultation des entreprises
DAO : dossier appel d'offres
GMP : groupe moto pompe
UAI : unité autonome d'irrigation
GUMA : groupement d'utilisation de matériel agricole
SUMA : section (coopérative) d'utilisation de matériel agricole

L'aménagement de la rive gauche du fleuve Sénégal : aspects macro-économiques

Ph. BONNEFOND

ORSTOM

RESUME

A partir de certaines études, il est possible en particulier de préciser l'impact macro-économique des aménagements hydro-agricoles de la rive gauche du fleuve Sénégal. Pour réaliser cette évaluation, on a utilisé la méthode des effets et l'analyse de filière ; les effets primaires directs et indirects ont ainsi été mis en lumière.

Dans chaque cas, il a été possible d'estimer la part fournie par l'Etat dans les revenus distribués, aux différents agents de l'économie ainsi que la répartition de ces revenus. L'importance des importations a été chiffrée de même que la part de l'auto-consommation. On a pu aussi comparer la solution production nationale à la solution importation.

L'impact global a été analysé, surtout pour la campagne 1980/81, à travers les comptes paysans, l'ensemble des effets bruts et nets des trois filières et la prise en considération des investissements (80/81) ou des amortissements (82/83).

Des simulations ont permis d'une part d'estimer les résultats si le potentiel existant avait été utilisé à son maximun en 1980/81, d'autre part de prévoir les résultats en 1990.

De telles études ont été utiles pour préciser, au niveau macro-économique, l'importance et les limites des aménagements hydro-agricoles de la vallée du fleuve Sénégal.

Lorsqu'on parle de la vallée du fleuve Sénégal on en reste le plus souvent au niveau d'une analyse micro-économique. Cependant il est intéressant, à tous points de vue, de dépasser ce stade pour bien voir les implications globales du type de développement qui est mis en oeuvre (1).

La méthode utilisée est celle des effets, appliquée à l'analyse des filières de production. Il s'agit de répondre à la question : quels ont été les "effets" engendrés par le fonctionnement de l'opération étudiée ? Ici il s'agit en l'occurence de la SAED (2). La valeur de la production (chiffre d'affaires), qui est décomposée en

(1) En 1982 et 1983 le Ministère Français de la Coopération a réalisé une "Evaluation économique de l'aménagement de la rive gauche du fleuve sénégal" puis une "Analyse économique de la filière riz SAED, réactualisation 82/83". L'auteur de la présente communication a participé à ces deux études au niveau de l'analyse micro-économique ; il a également rédigé un document complémentaire sur le "riz dans la vallée du fleuve Sénégal ; subventions et coûts de production (SAED 1980/1981)". A noter enfin, pour en rester à l'essentiel, un rapport d'étude réalisé par des étudiants de l'ENGREF intitulé "Evaluation d'une filière de production en P.V.D. : application de la méthode des effets". L'ensemble de ces documents fournissent des données sur les campagnes agricoles 1980-1981, 1982-1983 et 1984-1985 ; des simulations ont également été réalisées. Dans les deux évaluations du Ministère l'analyse macro-économique a été réalisée par M. Claude RAYMOND de la SEDES ; c'est essentiellement les principaux résultats de celle-ci que nous allons présenter.

importations et valeur ajoutée, se répartit entre les différents agents qui interviennent dans cette production : l'extérieur (importations), les ménages salariés (salaires) qu'ils soient nationaux ou étrangers, l'Etat (taxes) enfin les entreprises et les paysans (R.B.E.(3)). On étudie les effets primaires c'est-à-dire les effets directs et indirects correspondants à l'ensemble des accroissements de production locale que la réalisation et le fonctionnement de l'opération entraînent. On entend par effets directs ceux qui sont imputables aux investissements et à la production de l'opération et par effets indirects ceux qui se trouvent en amont de l'opération considérée. Il n'a pas été tenu compte des effets secondaires liés à l'activité économique nouvelle née de l'utilisation faite par les divers agents de la valeur ajoutée qu'ils reçoivent. Au niveau des effets primaires on parle de valeur ajoutée ou d'importation incluse ; il s'agit de la somme des effets directs et indirects (4). La valeur ajoutée indirecte est la V.A. contenue dans les consommations intermédiaires ainsi que pour les importations.

Les études ont porté sur la **filière** riz pour les trois campagnes concernées ainsi que sur la tomate et le maïs pour la première (80/81). Chaque fois des divisions en sous-filière ont été réalisées selon la destination de la production. Dans ces filières **l'Etat** intervient à différents niveaux : pour la fourniture des intrants, pour le fonctionnement de la SAED et pour la politique des prix. La SAED, en ce qui la concerne, assure elle aussi différentes fonctions : encadrement, irrigation et façons culturales, battage, usinage et aménagement ; **le coût de la réalisation** de ces tâches (budget de la SAED) s'est élevé à 1,4 milliard F CFA en 1980/81 et 2,2 milliards en 1982/83.

I - ANALYSE DES FILIERES DE PRODUCTION

1. La filière riz

Les **quantités** concernées se répartissent par sous-filière, au cours des différentes campagnes, de la manière suivante :

SOUS-FILIERES	QUANTITES					
	80/81		82/83		84/85	
	t paddy	%	t paddy	%	t paddy	%
1 Autoconsommation	22 502	68	31 966	59	32 195	42
2 Semences	1 532	5	1 469	3	1 512	2
Sous-total (1+2)	24 034	73	33 435	62	33 707	44
3 Usinage	8 021	24	18 633	34	21 598	28
Sous-total achats SAED (2+3)	9 553	29	20 102	37	23 110	30
4 Commerce traditionnel	755	3	2 275	4	21 885	28
Total production (1+2+3+4)	32 810	100	54 343	100	77 190	100

On notera en particulier, outre la croissance de la production (80 955 t de paddy en 1985/86), l'importance de la part non commercialisée (73 % en 80/81), même si celle-ci diminue, ce qui est normal lorsque la production augmente ; on peut toutefois émettre quelques doutes sur la quantité avancée en matière de commercialisation "traditionnelle" en 1984/85. Il semblerait par ailleurs que les quantités achetées par la SAED aient diminué en 1985/86 (21 029 t de paddy). S'il est sûr que le décorticage privé a pris une certaine importance dans la vallée, il est difficile de chiffrer son ampleur avec précision ; il reste que les difficultés rencontrées par la SAED pour acheter et usiner le paddy favorisent l'intervention du commerce privé.

Ces quantités ont été achetées à des **prix** qui ont augmenté au cours du temps. Ces prix sont fixés à différents niveaux de la filière :

PRIX	CAMPAGNES					
	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86
Paysans – SAED (FCFA/kg paddy)	41,5	51,5	51,5	60	66	85
SAED – CPSP (1) (FCFA/kg riz)	88	88	88	113		179
CPSP – grossistes (riz)	72	98	123	123	150	150
Consommateur final (riz)	80	105	130	130	160	160
C. final Commer. Trad. (riz)	115	115	130	130	160	160

En cinq ans le prix d'achat au paysan est passé de 41,5 F CFA/kg de paddy à 85 F (+ 105 %) et le prix de vente officiel (plus ou moins respecté) au consommateur final de 80 F CFA/kg de riz à 160 F (+ 100 %). On constate souvent un retard (tout à fait volontaire) dans la répercussion en amont d'une augmentation des prix au niveau des grossistes ou du consommateur final.

(1) C.P.S.P. : Caisse de Péréquation et de stabilisation des Prix.

(2) SAED : Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des travaux du delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé.

(3) R.B.E. : Résultat Brut d'Exploitation (Produits du compte d'exploitation - frais d'exploitation).

(4) - V.A. : Valeur Ajoutée. (Produits du compte de production - consommations intermédiaires).
- M : Importations.
- D : Directe.
- ID : Indirecte.
- VA incluse = VAD + VAID
- M incluse = MD + MID

La filière riz ne produit selon les années que 48 à 65 % des **revenus distribués** aux différents agents de l'économie qui y participent ; le reste est fourni par l'Etat, soit une somme variant entre 1,2 et 3,3 milliards F CFA (cf. annexe 2 tableau 1). L'augmentation de la production entraîne un accroissement de la contribution de l'Etat malgré une très forte augmentation du prix du riz au consommateur final. Les revenus distribués (en nature et monétaires) sont passés de 2,3 milliards F CFA en 1980/81 à 8,1 en 1984/85 ; ils se répartissent de la manière suivante :

AGENTS (%)	80/81	82/83	84/85
Salariés	37	29	35
Paysans	52	62	49
Entreprises	11	9	16
TOTAL	100	100	100

L'autoconsommation paysanne bénéficie largement des subventions de l'Etat même si cette part est en diminution de 65 % en 80/81 à 48 % en 84/85. La plus grande partie de ces subventions profite d'ailleurs aux paysans : 89 % en 80/81 et 97 % en 82/83 (encadrement, subventions aux facteurs de production, impayés et sinistres).

Le taux **d'importation** incluse, c'est à dire la part des importations (celles-ci sont passées de 0,5 à 1,7 milliard) dans le chiffre d'affaires (qui est passé de 1,6 à 6,5), varie selon les années entre 24 et 31 %.

La solution production nationale de riz par la SAED comparée à la solution **importation** de riz telle qu'elle est actuellement principalement pratiquée se traduit, en F CFA/kg de riz, par :

	80/81	82/83	84/85
— Une économie de devises de :	51	63	50
— Un supplément de salaires distribués de :	45	32	61
— Un revenu paysan de :	54	63	79
— Un supplément de revenu des entreprises de :	10	7	15
— Mais une dépense supplémentaire de l'Etat de :	58	39	104

Malgré l'intérêt de cette solution nationale (sauf pour les finances publiques, ce qui pose problème compte tenu de l'état de celles-ci au Sénégal) l'objectif de satisfaction de la demande en riz par la production locale reste très éloigné et ne présente une alternative ni à court terme, ni à moyen terme. Il s'agit plutôt d'une solution complémentaire intéressante pour l'économie régionale.

La filière riz **d'importation** est très sensible aux variations des cours mondiaux ; dans le tableau ci-dessus en 1984/85 pour un prix d'achat du riz à l'importation de 130 F FCA/kg la dépense supplémentaire de l'Etat liée à la production nationale n'est que de 64 F CFA/kg riz (contre 104 F pour un prix à l'importation de 90 F). Les importations de riz permettent le plus souvent des rentrées financières substantielles pour l'Etat alors que la production locale doit être subventionnée ; ceci explique les réticences à la réduction des importations de riz, celles-ci participant au financement du déficit important des finances publiques sénégalaises.

2. La filière tomate

Les **quantités** concernées se répartissent de la manière suivante par sous-filière :

SOUS-FILIERES	80 / 81			82 / 83		
	QUANTITES		Prix au producteur (FCFA/kg)	QUANTITES		Prix au producteur (FCFA/kg)
	t	%		t	%	
Usinage :	7 816	63	18	10 630	49	22
Auto + Comm. local :	2 579	21	18	7 765	36	22
Com. en frais à lg dist. :	1 961	16	45	3 226	15	45
TOTAL	12 356	100	—	21 621	100	—

En deux ans la production totale a beaucoup plus augmenté (+ 75 %) que celle vendue aux usines de concentré de tomate (+ 36 %). Cela a pour conséquence une diminution de la part usinée (de 63 à 49 %) qui peut être due à une augmentation relative de l'autoconsommation et du commerce local ou à une surestimation de la production. Cette moindre croissance des ventes officielles s'est réalisée malgré une augmentation du prix d'achat au producteur (+ 22 %). En 85/86 la production de tomate est retombée à 10 884 t.

La filière tomate n'a produit que 67 % des revenus distribués en 80/81 aux différents agents qui y participent ; le reste a été fourni par l'Etat (281 MF CFA ; cf. annexe 2 tableau 3). Les revenus distribués (en nature et monétaires) se sont élevés à 851 F CFA qui se répartissent ainsi :

AGENTS	80/81 (%)	
Salariés nationaux (salaires)	39	41
Salariés expatriés (salaires)	2	
Paysans (R.B.E.)	30	
Entreprises (R.B.E.)	29	
TOTAL	100	

Dans le résultat brut d'exploitation des paysans 29 % proviennent de la valorisation de l'autoconsommation et du commerce local. La plus grande partie (80 %) des **subventions de l'Etat** profite à la production destinée aux usines alors que pour le riz c'était l'autoconsommation qui en bénéficiait le plus.

Les **importations** (182 MF CFA) représentent 24 % du chiffre d'affaires (752 M).

Les résultats économiques de la filière tomate sont meilleurs que ceux de la filière riz. En 1980/81 **la production de tomate a fourni plus de la moitié des revenus monétaires du compte paysan.**

La solution production nationale de concentré de tomate comparée à la solution **importation** se traduit par :

	80/81 (FCFA/kg concentré)
— Une économie de devises de :	61
— Des salaires distribués de :	167
— Un revenu paysan de :	78
— Un revenu des entreprises de :	121
— Mais une dépense supplémentaire de l'Etat de :	261
et un prix du concentré semi-brut supérieur de :	44

On constatera que le coût supplémentaire pour l'Etat est important.

3. La filière maïs

La répartition par sous-filière des **quantités** est la suivante :

Sous-filières	80/81			82/83		
	QUANTITES		Prix au producteur (FCFA/kg)	QUANTITES		Prix au producteur (FCFA/kg)
	t	%		t	%	
Autoconsommation	1 896	82	50	3 081	85	50
Commercialisation traditionnelle	428	18	50/250	561	15	50/250
TOTAL	2 324	100	—	3 642	100	—

En deux ans la production a augmenté de 57 %. Les estimations de la commercialisation traditionnelle (en grains et en épis) indiquent une croissance moins forte (+ 31 %). Dans ces conditions la part commercialisée a baissé de 18 à 15 %. En 1985/86 la production de maïs a atteint 7 411 t.

La filière maïs n'a produit en 1980/81 que 63 % des **revenus distribués** aux différents agents de l'économie qui y participent ; le reste est fourni par l'Etat (105 MF CFA ; cf annexe 2 tableau 3). Les revenus distribués (en nature et monétaires) se sont élevés à 285 MF CFA qui se répartissent de la manière suivante :

AGENTS	80/81 (%)
Salariés nationaux (salaires)	31 } 32
Salariés expatriés (salaires)	1 }
Paysans (R.B.E.)	51
Entreprises (R.B.E.)	17
TOTAL	100

Dans le résultat brut d'exploitation des paysans 82 % résultent de la valorisation de l'autoconsommation. Comme pour le riz, la majeure partie (83 %) des **subventions de l'Etat** bénéficie à l'autoconsommation.

Les **importations** (47 MF CFA) représentent 21 % du chiffre d'affaires (227 M). Le calcul hors charges d'encadrement permet de constater les résultats de l'activité de production proprement dite ; il laisse apparaître un taux d'importations incluses de 15 % nettement inférieur à celui du riz (25 %, ce qui est élevé pour une activité agricole) et de la tomate (22 %).

II - L'IMPACT GLOBAL

1. Les comptes paysans

L'analyse des comptes paysans permet de mettre en lumière les éléments suivants :

- La valeur ajoutée monétaire est négative pour le riz : dans les périmètres irrigués villageois (80/81 et 82/83), pendant l'hivernage dans les grands périmètres de la moyenne vallée (80/81) et dans l'ensemble de la moyenne vallée (pour les deux campagnes et dans les grands et petits périmètres).

- Le résultat brut monétaire est négatif pour le riz des PIV (1) (80/81 et 82/83). L'autoconsommation prime sur l'obtention d'un revenu monétaire.

- En 1980/81 le résultat brut monétaire "produits annexes" déduits (impayés, sinistres, non facturés, divers) était nul pour le riz à cause des PIV et de l'hivernage dans la moyenne vallée ; en 1982/83 ce n'était plus le cas, la situation s'étant améliorée.

- D'une manière générale on peut constater la faiblesse des revenus monétaires tirés de l'irrigation (18 000 F CFA/exploitant en 80/81) ; par ailleurs 55 % de ceux-ci provenaient de la tomate en 80/81 alors que deux

(1) P.I.V. : Périmètres Irrigués Villageois (ou petits périmètres).

grands périmètres seulement étaient concernés par cette culture.

- L'analyse de la campagne 1982/83 permet de constater que c'est dans la seule région du delta que l'économie se monétarise véritablement au niveau rizicole.

- Le revenu moyen par exploitant est faible ; en 80/81 il était de l'ordre de 64 400 F CFA dont 72 % en nature.

- Entre 1980 et 1982 la situation s'est améliorée de façon spectaculaire sur les grands périmètres du delta alors qu'ailleurs l'évolution a été beaucoup moins marquée.

- Enfin entre 80/81 et 82/83 on constate une diminution de la consommation d'intrants ce qui à long terme présente des risques en ce qui concerne le maintien de la fertilité des sols et par là même l'amélioration des rendements.

2. Les effets bruts des trois filières

En 1980/81 le **chiffre d'affaires** des trois filières s'élevait à 2,6 milliards de F CFA (cf. annexe 2 tableau 3) hors investissements et assistance technique (à l'époque cette dernière était évaluée à environ 800 MF CFA). Dans ce total le riz intervenait pour 62 %.

Pour la même campagne le **revenu distribué** était de 3,5 milliards de F CFA, dont 1,6 (46 %) pour les paysans (RBE) et 67 % pour le riz. 1,9 (54 %) provient de la richesse créée par l'activité elle-même (valeur ajoutée) et le reste, 1,6 (46 %), provient de l'Etat c'est-à-dire correspond à un transfert de richesses dégagées ailleurs, par l'économie sénégalaise ou par l'extérieur. Ce coût est élevé et il profite surtout à l'autoconsommation qui absorbe 57 % des subventions nettes de l'Etat.

Dans le **résultat brut d'exploitation** paysan le riz intervient pour 74 % et les transactions monétaires pour 28 % seulement. A tous points de vue l'autoconsommation prime.

3. Les effets nets des trois filières

Les effets nets s'apprécient par rapport à la **situation de référence**. Celle-ci définit la production qui aurait été atteinte s'il n'y avait pas eu de projet d'aménagement. Il est bien évident que dans la pratique le calcul de cette situation de référence est délicat et peut être discuté.

En 1980/81 la contribution nette de **l'Etat** (1,6 milliard ; cf. annexe 2 tableau 3) représentait 51 % des revenus nets distribués à l'ensemble des agents intervenants dans les trois filières. Les **revenus** des salariés nationaux et des paysans étaient de même niveau (1,2 à 1,3 milliard). Le taux **d'importation** incluse de 33 % était très élevé. La **valeur ajoutée** nette créée, c'est-à-dire l'accroissement de la richesse nationale due aux trois filières de production, s'élevait à 1,5 milliard de F CFA.

4. Les effets de l'ensemble de l'activité

Si on tient compte des **investissements** réalisés en 1980/81 (cf.annexe 2 tableau 4) alors **l'Etat** a financé 70 % des revenus distribués durant cette campagne ; les activités de production et d'aménagement n'ont donc dégagé que 30 % de ces revenus. Si on ajoute à la charge de l'Etat les amortissements du matériel et des installations de la SAED le compte négatif de celui-ci (- 3,5 milliards de F CFA) s'alourdit de cette charge supplémentaire qui était évaluée à 1 milliard dans le budget 1981/82.

Une tentative a été faite en 1983 pour chiffrer plus exactement le coût de ces **amortissements** dans la filière riz ; les montants suivants par kilo de paddy ont été retenus : 45 F CFA sur les grands périmètres (27 F pour les aménagements, 18 F pour le matériel), 18 F sur les PIV (6 F pour les aménagements, 12 F pour le matériel). Pour la campagne 1982/83 cela correspondrait à une charge de 2,1 milliards de F CFA soit plus du double de l'évaluation inscrite dans le budget 1981/82 alors même qu'il ne s'agit ici que du riz.

Il faut rappeler que les dépenses relatives au **personnel expatrié** de la SAED sont exclues de cette analyse. En 1980/81 elles étaient estimés à 800 MF CFA ; en 82/83 pour la seule filière riz on les estimait à 740 M.

III - LES SIMULATIONS

1. Utilisation maximum du potentiel 80/81

Cette **simulation** avait pour but de déterminer les effets économiques d'une utilisation complète et maximum de l'outil de production en place en 1980/81.

Le résultat économique net (cf. annexe 2 tableau 5) s'est très nettement amélioré. Les trois filières dégagent dans ce cas 68 % des **revenus** supplémentaires, l'Etat fournissant le reste soit 32 %. Ceci doit être comparé à la situation réelle dans laquelle on avait 49 % et 51 %. Par rapport à cette dernière la valeur ajoutée nette est multipliée par 3,4 alors que la charge pour l'Etat n'est multipliée que par 1,5. Dans l'hypothèse de maximisation le coût pour l'Etat représente seulement moins de la moitié de la V.A. alors qu'il est supérieur à celle-ci dans la situation réelle. Il n'en reste pas moins qu'augmenter et rationnaliser la production aboutit à un accroissement global (en valeur absolue) des charges de l'Etat, or les finances publiques sénéga-

laises n'ont pas les moyens de supporter de telles charges.

2. Résultats économiques 1990

A partir des données de la campagne 1980/81 et des objectifs de la SAED pour 1990, il a été réalisé une **première simulation** (cf. annexe 2 tableau 6). Celle-ci ne comporte aucun élément nouveau modifiant très sensiblement le résultat des filières. Elles produiront 65 % des revenus distribués aux différents agents de l'économie, l'Etat intervenant encore pour 35 %, contre 46 % en 80/81 et 31 % si le potentiel avait été utilisé au maximum lors de cette dernière campagne. La valeur absolue de cette contribution de l'Etat (5,9 milliards de F CFA) est, quant à elle, multipliée par 3,7 par rapport à la situation réelle 80/81 et par 2,5 par rapport à la simulation 80/81. Là encore on constate qu'une augmentation de la production implique un accroissement des charges de l'Etat.

Effets	Simulations 1990 (millions F CFA)		
	à partir de la campagne 80/81		à partir de la campagne 82/83
	Total effets bruts	dont Riz	Riz
Chiffre d'affaires	14 881	7 987	12 136
Importations	3 762	2 379	2 730
Valeur ajoutée	11 119	5 608	9 406
dont :			
Salaires	6 626	3 905	3 289
Etat	– 5 951	– 4 319	126
RBE paysans	6 809	4 763	4 719
RBE entreprises	3 634	1 260	1 272

A partir des éléments d'évolution constatés en 1982/83 (prix, subventions, ...) et des objectifs de la SAED pour 1990 une **seconde simulation** a été réalisée (cf. annexe 2 tableau 7). Celle-ci ne concerne que la filière riz. Dans les hypothèses, on se base sur une augmentation des dépenses d'encadrement de 53 % seulement alors que les superficies cultivées doivent augmenter de 153 % ; cet objectif de désengagement de la SAED, qui allège considérablement la charge de l'encadrement par rapport aux quantités produites, sera l'un des plus difficiles à atteindre. En contrepartie le résultat obtenu est nettement meilleur : l'Etat dégagerait même une légère marge positive de 126 MF CFA. D'après cette simulation la filière riz 1990 couvre donc les charges de son fonctionnement mais elle ne peut pas assurer les amortissements des investissements en matériel agricole, matériel de pompage, d'usinage et véhicules ; cependant elle assure dans une large mesure l'entretien des périmètres. A moyen terme il faudra donc pourvoir au remplacement des équipements par des apports extérieurs à la filière.

Au niveau de la région du fleuve Sénégal, l'impact des aménagements hydro-agricoles est important puisqu'ils contribuent à accroître et surtout à sécuriser (au moins en partie) l'alimentation d'une zone à pluviométrie très irrégulière. L'opération SAED permet également une distribution importante de revenus supplémentaires.

Cependant au niveau de l'ensemble du Sénégal l'essentiel (88 % en 80/81 ; 85 % en 82/83 ; 84 % en 84/85) de la consommation de riz est couvert par les importations (323 000 t ; 360 000 t ; 350 000 t). Si on se réfère à la seule commercialisation, la part des importations est encore plus forte (98 % ; 96 % ; 93 %). Ce n'est qu'à très long terme que la vallée du Sénégal pourra peut-être participer d'une manière significative à la réduction du déficit rizicole sénégalais.

La méthode utilisée présente l'avantage, au niveau direct et indirect, de préciser, au total ainsi que pour chaque filière et sous-filière, l'importance absolue et relative des importations incluses, de la valeur ajoutée incluse, des revenus distribués aux différents agents et de la contribution de l'Etat. C'est alors en connaissance de cause qu'on peut mieux saisir, du point de vue macro-économique, les avantages et les inconvénients d'une opération telle que celle qui est conduite par la SAED.

ANNEXE 1

BIBLIOGRAPHIE

1- M'BAYE A., BONNEFOND P., CANEILL J., FUNEL J.M., RAYMOND C. - Evaluation économique de l'aménagement de la rive gauche du fleuve Sénégal. Rapport général. Annexes. Paris, MRE Coopération et Développement-CCCE, 1982. - VI- 199III- 384 p. multigr. 2 tomes. (Evaluations).

2. BONNEFOND P. - Le riz dans la vallée du fleuve Sénégal. Subventions et coûts de production. (SAED 1980/1981) - Paris, M.R.E. - C.D./SED, 1983. - 39-VI-50 p. multigr.

3. BONNEFOND P., RAYMOND C. Analyse économique de la filière riz - SAED. Réactualisation 82/83 - Paris, R.F./M.R.E. - C.D., 1983. - 100 p. multigr. (Evaluations).

4. FOURNIER M., RIEU T. - Evaluation d'une filière de production en P.V.D. Application de la méthode des effets. Paris, ENGREF, 1986. - 47 p multigr.

5. BONNEFOND P. - La vallée du Fleuve Sénégal et ses aménagements hydro-agricoles. - in : Les Cahiers de l'Université ouverte de Franche-Comté, nov-déc. 1983, pp 38-58 - in : bull. de l'Association Amicale des Anciens élèves de l'ENITRTS. Strasbourg, n° spécial, 1984, 21 p.

6. BONNEFOND P. - L'économie du riz au Sénégal - Paris, M.R.E. - C.D., 1984. - 5 p. multigr. (Plan de la

communication faite au colloque "Construire une stratégie alimentaire", Aix-en-Provence, 16-25/7/84)

7. BONNEFOND P. - L'O.M.V.S. : quelques réflexions. Paris, M.R.E. - C.D., mars 1985. - 7 p. multigr.

8. R.F., Ministère de la Coopération. - Analyse économique d'une opération d'aménagements hydro-agri-coles. Paris, Ministère de la Coopération, 1980. - 126 p. (évaluation de projet, étude de cas N°2).

ANNEXE 2 - RESULTATS ECONOMIQUES

1. EFFETS BRUTS (millions FCFA) (Riz)

	Auto-consommation			Commerce officiel			Commerce traditionnel			TOTAL		
	80/81	82/83	84/85	80/81	82/83	84/85	80/81	82/83	84/85	80/81	82/83	84/85
Chiffre affaires	1 118	1 795	2 224	432	1 217	2 330	58	175	1 970	1 608	3 187	6 524
Importations	335	428	667	159	300	561	12	32	454	506	760	1 682
Valeur ajoutée	782	1 367	1 557	273	917	1 770	46	143	1 516	1 102	2 427	4 842
Salaires	551	587	1 116	282	463	942	18	43	800	862	1 093	2 859
Etat	- 789	- 782	- 1 569	- 392	- 483	- 702	- 24	- 51	- 981	- 1 205	- 1 316	- 3 252
R.B.E. paysans	873	1 416	1 737	291	790	1 113	27	96	1 128	1 191	2 302	3 978
R.B.E. entreprises	137	146	273	91	147	417	24	55	568	253	348	1 259

2. EFFETS POUR 1 KG DE RIZ

	Auto-consommation			Commerce officiel			Commerce traditionnel		
	80/81	82/83	84/85	80/81	82/83	84/85	80/81	82/83	84/85
Prix en FCFA/kg	69	80	158	80	130	166	115	115	150
Importations	20	19	47	30	32	40	23	21	35
Valeur ajoutée	49	61	111	50	98	126	92	94	115
Salaires	35	27	80	52	49	67	37	28	61
Etat	- 49	- 35	- 112	- 73	- 52	- 50	- 48	- 33	- 75
R.B.E. paysans	54	63	124	54	85	79	54	63	86
R.B.E. entreprises	9	6	19	17	16	30	49	36	43

SOURCE : Bibliographie N° 4.

3. EFFETS BRUTS - EFFETS NETS 1980-1981 (en million F CFA)

	Riz	Tomate	Maïs	Total effets bruts	Effets sit. de référ.	Nets
Chiffre d'affaires	1 608	752	227	2 586	360	2 226
Importations	506	182	47	735	9	726
Valeur ajoutée	1 102	570	180	1 851	351	1 500
Salaires nationaux	843	336	88	1 267	24	1 243
Salaires expatriés	19	14	2	34	1	33
Etat	- 1 205	- 281	- 105	- 1 591	0	- 1 591
R.B.E. paysans	1 191	252	146	1 590	319	1 271
R.B.E. entreprises	253	249	49	551	7	544

SOURCE : Bibliographie N° 1.

4. LES EFFETS DE L'ENSEMBLE DE L'ACTIVITE (1980/81)
(millions de F. CFA)

	Effets filières de production	Effets Investissements	Total
Importations	735	355	1 090
Valeur ajoutée	1 851	– 355	1 496
Salaires nationaux	1 267	575	1 842
Salaires expatriés	34	74	108
Etat	– 1 591	– 1 890	– 3 481
R.B.E. paysans	1 590	—	1 590
R.B.E. entreprises	551	886	1 437

SOURCE : Bibliographie N° 1.

5. EFFETS BRUTS - EFFETS NETS
SIMULATION - RESULTATS MAXIMUM 1980-81
(en millions F CFA)

	Riz	Tomate	Maïs	Total effets bruts	Effets sit. de référ.	Nets
Chiffre d'affaires	3 725	2 200	1 048	6 975	360	6 615
Importations	868	543	110	1 522	9	1 513
Valeur ajoutée	2 857	1 657	938	5 453	351	5 102
Salaires nationaux	1 438	875	304	2 617	24	2 593
Salaires expatriés	34	43	6	83	1	82
Etat	– 1 691	– 603	– 120	– 2 414	0	– 2 414
R.B.E. paysans	2 577	596	395	3 568	319	3 249
R.B.E. entreprises	499	746	353	1 599	7	1 592

SOURCE : Bibliographie N° 1.

6. EFFETS BRUTS - SIMULATION 1990
(en millions F CFA)

	Riz	Tomate	Maïs	Total effets bruts
Chiffre d'affaires	7 987	5 096	1 798	14 881
Importations	2 379	1 225	158	3 762
Valeur ajoutée	5 608	3 871	1 640	11 119
Salaires nationaux	3 815	2 056	556	6 427
Salaires expatriés	90	99	10	199
Etat	– 4 319	– 1 400	– 231	– 5 951
R.B.E. paysans	4 763	1 365	681	6 809
R.B.E. entreprises	1 260	1 751	623	3 634

SOURCE : Bibliographie N° 1.

7. ENSEMBLE DES EFFETS 1990
(millions F CFA)

Sous-filières	Autoconsommation	Commerce officiel	Commerce « traditionnel »	Riz Total
Chiffre d'affaires	3 338	8 362	436	12 136
Importations	850	1 796	84	2 730
Valeur ajoutée	2 488	6 566	352	9 406
Salaires	922	2 277	90	3 289
Etat	- 372	527	- 29	126
R.B.E. paysans	1 676	2 892	151	4 719
R.B.E. entreprises	262	870	140	1 272

SOURCE : Bibliographie N° 3.

La double culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal Mythe ou réalité ?

J. Y. JAMIN*

IRAT-CIRAD

RESUME

Des systèmes de culture irriguée assez variés se sont développés, en fonction des caractéristiques du milieu naturel, des objectifs de l'Etat et de ceux des paysans. Ils se caractérisent par des successions culturales et des itinéraires relativement diversifiés, malgré un nombre d'espèces cultivées assez restreint.

Le fonctionnement de ces systèmes, en particulier le choix des successions et des itinéraires, pose un certain nombre de problèmes, qui limitent les performances des systèmes irrigués. Entrent en jeu des facteurs agronomiques (terrain, climat, ...), le type d'aménagement, l'organisation collective, les décisions de l'encadrement et, enfin, les contraintes et les objectifs propres à chaque unité de production paysanne.

Au-delà des différences de structure, des mécanismes de fonctionnement voisins rapprochent des situations a priori dissemblables alors qu'au sein de zones "homogènes" se révèlent des différences profondes d'objectifs et de fonctionnement.

Avec la mise en service des barrages et l'extension des surfaces, la place de l'irrigué au sein des systèmes devrait augmenter et l'Etat compte sur une forte augmentation des productions et de l'intensité culturale, ce qui ne constitue pas en soi un objectif pour les paysans. Les choix de ces derniers dépendront largement de la politique choisie en matière de prix, de crédit et d'accès à la terre.

La vallée du fleuve Sénégal représente une entité originale au sein de la région : la crue du fleuve, en inondant les cuvettes du lit majeur, permet aux populations riveraines de faire une culture de saison sèche en décrue sur les terres alluviales, qui vient s'ajouter à la culture pluviale des sols sableux pratiquée en hivernage.

Depuis une vingtaine d'années des aménagements hydro-agricoles ont été installés dans la vallée afin que les paysans puissent y produire en culture irriguée du riz, du maïs, de la tomate ... Le fonctionnement de ces systèmes reste encore très tributaire des crues du fleuve, qui est pratiquement à sec à l'étiage en saison sèche dans la majeure partie de son cours ; la double culture, qui consiste à pratiquer 2 cultures la même année dans la même parcelle (en général l'une en hivernage et l'autre en saison sèche), est donc encore peu répandue.

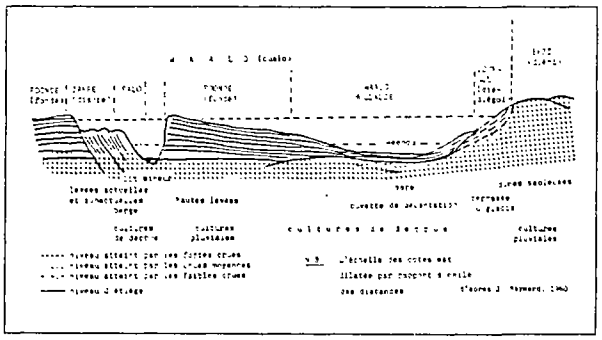
Avec la mise en service du barrage de Diama (terminé fin 1985), qui bloque la remontée de l'eau salée dans le cours inférieur du fleuve, et celle du barrage de Manantali (prévue fin 1987) qui doit régulariser progressivement le cours du fleuve par l'amont, l'eau douce sera disponible toute l'année pour l'irrigation ; afin de rentabiliser au mieux les aménagements et de contribuer à résorber le déficit céréalier national, il est prévu de développer la double-culture, surtout celle du riz, et de multiplier ainsi par 1,5 à 1,7 (50 à 70 % des terres en double-riziculture) la productivité des aménagements existants, dont l'extension est freinée par le coût élevé des investissements nécessaires (entre 600 000 et 4 000 000 F CFA/ha selon les types de casiers et les conditions physiques). Ce passage à la double-culture semble d'autant plus souhaitable qu'à terme la régularisation du fleuve par le barrage de Manantali entraînera la suppression des crues et donc des possibilités de culture de décrue, base des systèmes de production traditionnels de la vallée.

Le développement de la double-riziculture est-il possible ? à quelles conditions ? En nous appuyant sur l'analyse des situations où la double-culture est déjà permise par les disponibilités en eau, nous aborderons les évolutions qu'ont connus les systèmes de production de la vallée, puis les contraintes que pose le milieu naturel pour la réalisation de la double-culture ; nous étudierons ensuite les cas où la double-culture du riz a été ou est actuellement pratiquée et un certain nombre d'enseignements pour l'avenir de la double-riziculture.

I - LES SYSTEMES DE PRODUCTION TRADITIONNELS ET LEUR EVOLUTION

Les systèmes de production traditionnels de la vallée sont basés sur une **association diversifiée** et variable selon les zones et les unités de production (fig. 1), de systèmes de culture pluviaux sur le Jeeri (terres exondées), de systèmes de culture de décrue dans le Waalo (plaine alluviale inondée par la crue) et de systèmes d'élevage sédentaires et transhumants exploitant alternativement les pâturages du Jeeri et ceux du Waalo ; la pêche, la cueillette, l'artisanat, et, depuis la colonisation et le développement de la culture arachidière plus au Sud, les migrations temporaires ou permanentes vers les grandes villes de la région ou vers l'étranger viennent compléter ces systèmes.

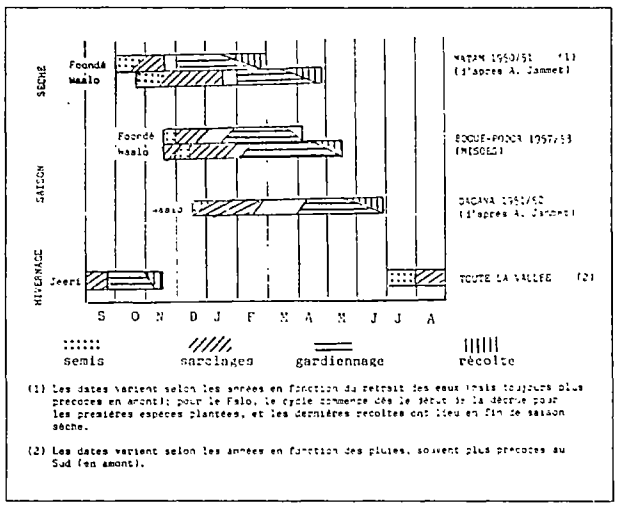
FIGURE 1. - Coupe schématique de la vallée avec les noms des principaux terroirs



Les systèmes de culture traditionnels, sous pluie et de décrue (fig. 2), ont une certaine complémentarité, permettant en général d'assurer, malgré les aléas climatiques, l'autosuffisance en céréales des populations ; cependant en cas de sécheresse aiguë, des disettes et des famines sont apparues à certaines époques, en particulier lorsqu'une pluviométrie locale très réduite et des crues catastrophiquement faibles (liées à une mauvaise pluviométrie sur le Haut Bassin) se conjugaient.

Deux phénomènes ont profondément modifié le fonctionnement de ces systèmes, sans toutefois les faire disparaître : l'introduction de la culture irriguée à partir de 1940 (et surtout son développement à partir de 1960 dans le Delta et de 1972 dans la vallée), et l'installation depuis 1968 d'une période de sécheresse longue et marquée, tant au niveau de la pluviométrie locale que des crues du fleuve.

FIGURE 2. - Calendrier des cultures pluviales et de décrue



(1) Les dates varient selon les années en fonction du retrait des eaux (mais toujours plus précoces en amont); pour le Falo, le cycle commence dès le début de la décrue pour les premières espèces plantées, et les dernières récoltes ont lieu en fin de saison sèche.

(2) Les dates varient selon les années en fonction des pluies, souvent plus précoces au Sud (en amont).

L'introduction de la culture irriguée répondait plus à l'origine à un objectif national qu'à une volonté de développement régional : il s'agissait, dans des grands aménagements, de produire du riz pour nourrir le Sénégal ; le développement de l'agriculture des paysans du fleuve était un aspect plutôt secondaire, puisque l'essentiel de l'effort fut porté sur le Delta, relativement peu peuplé, où l'on fit largement appel à des colons venus du Jeeri ou d'autres régions.

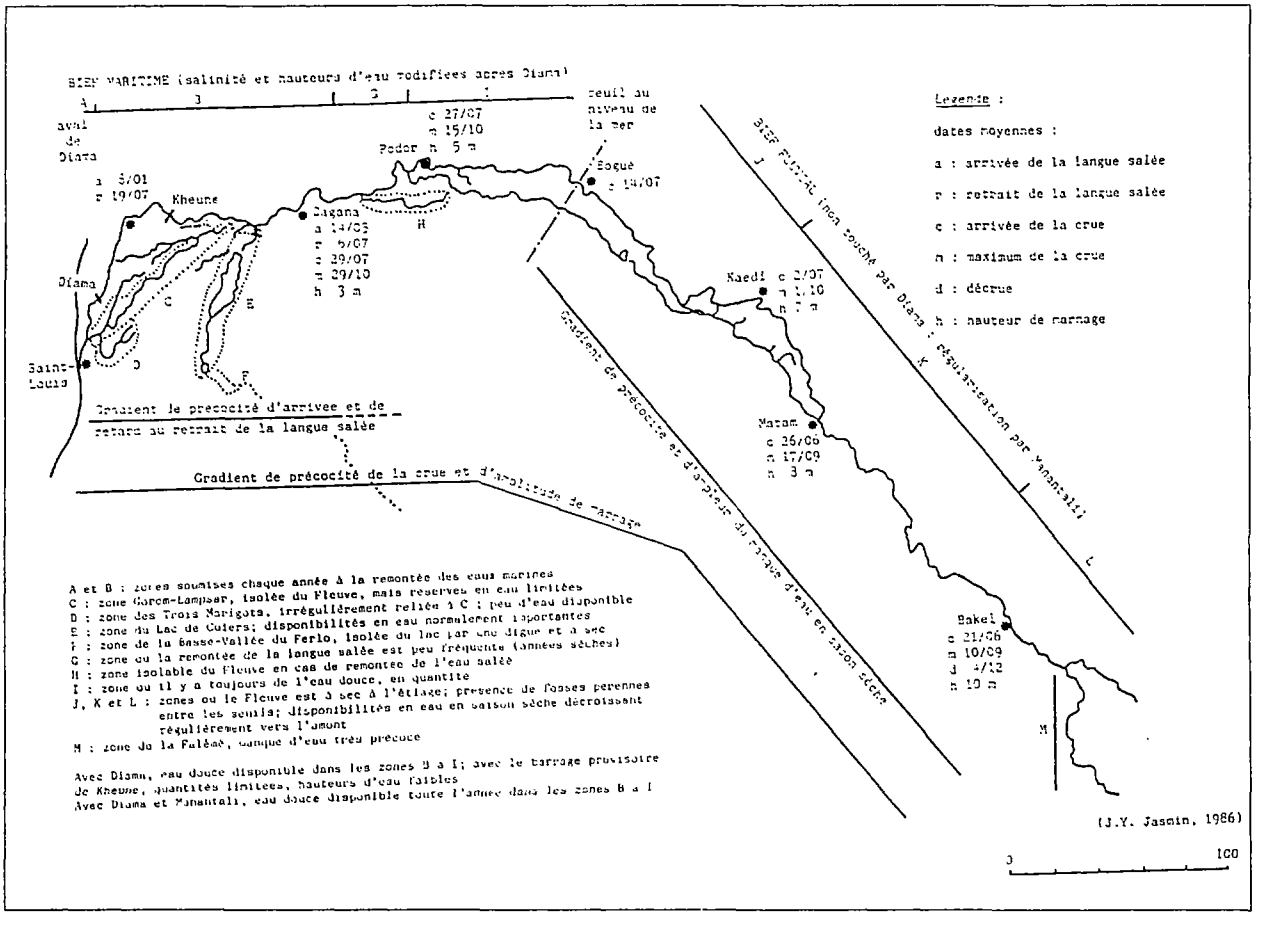
L'apparition à partir de 1968 d'années très sèches ne permettant plus à la région du fleuve de se nourrir à partir de ces systèmes de culture traditionnels (pluviaux et de décrue), et les difficultés de fonctionnement des grands aménagements, vont orienter le développement de l'irrigation vers la multiplication de petits périmètres villageois ou P.I.V. (Périmètres Irrigués Villageois) dans la Moyenne et la Haute Vallée, afin de fournir aux paysans la possibilité de satisfaire leurs besoins vivriers grâce aux cultures irriguées. Ceux-ci conservent cependant leurs systèmes de culture traditionnels, lorsque les conditions naturelles le permettent.

Actuellement, les objectifs de développement agricole régional et de satisfaction des besoins en céréales de la Vallée sont toujours à l'ordre du jour ; cependant l'amélioration de la couverture des besoins alimentaires du Sénégal par ses propres productions est devenue une priorité absolue pour le gouvernement, qui compte beaucoup pour remplir cet objectif sur une extension rapide des surfaces irriguées dans la Vallée et sur le développement de la double-riziculture que devraient permettre les barrages ; à l'état naturel, la double-riziculture n'est possible que dans la partie aval de l'Ile à Morphil, où il y a de l'eau douce toute l'année, et autour de quelques réserves locales comme le Lac de Guiers (fig. 4 zone I et E) ; mais elle est loin d'être une condition suffisante, car de nombreux problèmes se posent, liés aux caractéristiques du milieu naturel,

aux aspects techniques de la double-riziculture, à ses aspects organisationnels, et au fonctionnement des unités de production paysannes de la Vallée.

Ce sont des contraines que nous allons examiner, avant de voir quelles sont les solutions possibles pour les lever ou pour les contourner.

FIGURE 4. - Grandes zones hydrologiques naturelles de la vallée du fleuve Sénégal



I - LES CONTRAINTES DU MILIEU NATUREL CONDITIONNANT L'EXTENSION DE LA DOUBLE RIZICULTURE

Les contraintes climatiques, incontournables, bornent de façon très précise les cycles de culture utilisables ; les contraintes hydrologiques limitent les possibilités de culture en fin de saison sèche dans certaines zones, elles doivent être levées par les barrages ; les contraintes pédologiques jouent rarement de façon directe, mais plutôt à travers les possibilités de travailler le sol ou de maintenir une lame d'eau par exemple.

a) Les contraintes climatiques

Les contraintes les plus aiguës sont celles liées aux basses températures (moins de 15° C pour les minima) fréquentes de fin novembre à fin février dans la Vallée, qui entraînent des difficultés de levée, un ralentissement du développement des plantes, et surtout des avortements en période de floraison/début maturation. Les hautes températures maxima du mois de mai lorsque souffle l'harmattan peuvent aussi entraîner quelques problèmes à la floraison si l'irrigation n'est pas correctement assurée.

Le climat rend donc possible certains cycles de culture pour le riz :

- l'hivernage, avec des semis de juin à fin août ;

- la saison sèche chaude, avec des semis de mi-février à mars ;

- la saison sèche froide, avec des semis de fin octobre à fin novembre ;

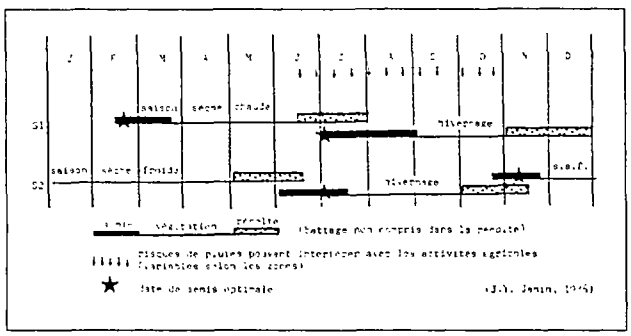
- des semis "d'hivernage avancé" sont possibles en mai si une bonne maîtrise de l'eau existe ; ils ont peu d'intérêt en double-riziculture, mais peuvent être utilisés dans le cadre d'autres systèmes de culture.

Les pluies ne constituent pas une contrainte majeure en conditions irriguées ; cependant un calage judicieux des cycles d'hivernage (semis précoces) peut permettre d'en tirer partie pour l'alimentation en eau des cultures

de riz ; les pluies peuvent surtout retarder l'exécution de certaines opérations comme la récolte et le battage des riz de saison sèche chaude à partir de la mi-juin ou de la mi-juillet, selon les années et les zones (pluies souvent plus précoces au Sud, c'est à dire en amont de la Vallée) ; pour le travail du sol, elles peuvent généralement entraîner des retards, voire l'impossibilité totale de travailler les parcelles avant la fin de l'hivernage dans les terres les plus lourdes.

En fonction des cycles de culture possibles pour le riz présentés précedemment, deux types de successions de double-culture annuelle du riz peuvent être pratiqués (fig. 3).

FIGURE 3. - Types de succession possibles en double-riziculture



- Riz de saison sèche chaude/riz d'hivernage : le goulot d'étranglement dans cette succession se situe principalement en fin juin - juillet - août, où il faut assurer la récolte et le battage du riz de saison sèche, puis la préparation des sols pour la campagne d'hivernage, tout cela sous la menace des pluies et avec la fin août comme date butoir pour les semis. En décembre - janvier - février, le calendrier est moins serré car il n'y a pas de date butoir pour le semis de la saison sèche (à part le retard entraîné pour la campagne d'hivernage) et il n'y a pas de risque de pluies. Cette succession est celle pratiquée à l'heure actuelle par les paysans de la Vallée lorsqu'ils font de la double riziculture.

- Riz de saison sèche froide/riz d'hivernage : pour cette succession, la période de pointe de travaux se situe surtout en octobre - novembre, car il faut absolument implanter le riz avant la fin novembre (sinon il faut reporter les semis en février). En mai - juin, les travaux peuvent se dérouler avant les gros risques de pluies ; la date butoir pour les semis d'hivernage, fin août, laisse beaucoup de temps pour ces travaux, cependant les semis doivent être précoces (avant la mi-juillet) pour ne pas trop retarder la récolte de cette campagne et risquer de devoir annuler les semis de la campagne de saison sèche suivante. Les inconvénients de cette succession sont l'allongement important des cycles en saison froide, pouvant entraîner des consommations en eau plus élevées en sols filtrants, et la nécessité d'avoir des variétés assez tolérantes au froid ; cela explique qu'elle ne soit pas utilisée par les paysans actuellement. Son emploi pourrait cependant être utile pour étaler les périodes de travaux lorsque la succession précédente (saison sèche chaude/hivernage) est largement employée.

b) Les contraintes hydrologiques

Contrairement aux contraintes climatiques, qui concernent toute la Vallée avec quelques petites variations régionales, les contraintes hydrologiques sont très variables dans l'espace (fig. 4) : dans certaines zones l'eau douce est disponible toute l'année en abondance (partie aval de l'Ile à Morphil), dans d'autres la remontée de la langue salée dans le fleuve, permise par la très faible pente de son lit et la faiblesse des débits d'étiage, interdit tout pompage en saison sèche (delta) ; dans la partie amont de la moyenne vallée et dans la haute vallée, le fleuve est pratiquement à sec en fin de saison sèche (voire dès le milieu de celle-ci en amont) mis à part quelques fosses perennes aux capacités très limitées ne permettant d'irriguer que de petites surfaces.

Partout le pompage est nécessaire pour l'irrigation , l'admission gravitaire de l'eau s'étant avérée beaucoup trop aléatoire depuis 1968.

Avec les barrages de Diama et de Manantali, la plupart des contraintes hydrologiques seront levées, mais le pompage restera le plus souvent aléatoire. La mise en service récente du seul barrage de Diama n'a levé que très partiellement les contraintes dans le Delta, car vu l'absence d'endiguement en rive droite la réserve d'eau est réduite, et Diama n'est donc pas totalement fonctionnel. Une situation voisine avait été créée dès la fin 1983 avec l'édification de la digue-bouchon en terre de Kheune. Du fait de ces travaux dans le delta, la situation de la zone aval de l'Ile à Morphil est modifiée, car si l'eau douce est toujours présente, son niveau n'est plus maintenu à zéro par la pression des eaux marines ; la situation des dernières années est donc moins favorable que la situation naturelle pour cette zone.

c) Les contraintes liées à la nature des terrains

Quatre grands types de terrain se recouvrent dans la Vallée : les Hollalde, terrains argileux des cuvettes, les Foonde, terrains limoneux des levées, les terrains salés du Delta, de texture variable et les terrains sableux du Jeeri sur le bord de la Vallée.

- **Les Hollalde** (environ 300 000 ha) sont considérés comme les terrains rizicoles par excellence ; leur faible perméabilité permet en effet d'y maintenir une lame d'eau sans problème ; ils présentent cependant l'inconvénient d'être difficiles à travailler en sec et d'être très lents à ressuyer après une submersion (par la pluie, la crue ou une irrigation). La préparation de ces terres est donc susceptible de poser des problèmes en double-culture, où le temps disponible pour l'effectuer

est limité, surtout en hivernage où les pluies et les faibles évaporations les accentuent.

Un autre aspect, qui concerne la culture irriguée d'une façon générale et que nous ne détaillerons donc pas ici, est que ces terres sont les plus appréciées dans les systèmes de culture traditionnels car elles sont régulièrement inondées ; les droits fonciers y sont donc très forts, ce qui peut entraîner des conflits lors de l'aménagement puis de l'attribution des terres.

- **Les Foonde** (environ 400 000 ha) sont plutôt considérés comme des terrains peu intéressants pour la riziculture et favorables à la diversification (polyculture) ; ils sont beaucoup plus filtrants que les Hollalde ; leur gamme de texture est très large, elle regroupe en fait tous les intermédiaires entre les Hollalde et le Jeeri ; en général, le maintien d'une lame d'eau n'y est guère possible, ce qui explique qu'on ne leur considère pas une vocation rizicole ; néanmoins les paysans y font aussi de la riziculture, surtout dans les P.I.V., avec d'aussi bons résultats techniques que sur Hollalde (malgré un enherbement souvent plus important lié à l'absence de lame d'eau), mais avec des consommations en eau plus élevées (environ 1,5 fois plus) et donc de moins bons résultats économiques. Ces terres sont beaucoup plus faciles à travailler que les Hollalde, car leur cohésion en sec est plus faible, et leur ressuyage est plus rapide. Les droits fonciers sont moins forts que sur les Hollalde (ils ne peuvent être cultivés qu'avec de fortes crues, ou en pluvial), ce qui, avec leur position topographique, les mettant à l'abri de la plupart des crues actuelles, explique que les P.I.V. s'y soient développés rapidement sans problème.

- **Les terrains salés** (environ 250 000 ha) se rencontrent dans le Delta, et dans une moindre mesure dans la Basse-Vallée. Leurs textures sont assez variées, elles recouvrent celles des Hollalde et des Foonde, mais sont souvent lourdes dans le Delta. A cause de leur salinité, seule la riziculture y est possible sans dessalement préalable (nécessitant de gros investissements), à condition de maintenir une lame d'eau pendant toute la culture et seulement sur les moins salés d'entre eux sans aménagement spécial (drainage enterré). Sur ces terres traditionnellement exploitées comme pâturages, les droits fonciers sont assez peu marqués, et leur aménagement dans le Delta a posé peu de problèmes.

- **Les terres sableuses du Jeeri** sont trop perméables pour être irriguées gravitairement et ont des réserves en eau très faibles ; leur mise en valeur par l'aspersion est encore timide ; les cultures envisagées sont le maïs, la tomate, le maraîchage, etc..., mais pas le riz.

Les surfaces en Jeeri sont, en comparaison de celles de la vallée alluviale, illimitées, et la pression foncière y est très faible, d'autant plus que leur productivité en pluvial est réduite dans toute la partie aval de la vallée.

Au total, la vallée alluviale représente un peu plus d'un million d'hectares, dont un quart est cultivable en irrigué sans problème ; la moitié pose quelques problèmes pour la diversification et sera souvent plus facile à cultiver en riz, et un quart est incultivable (sauf grands travaux difficiles à rentabiliser) ; la culture du riz est donc fortement conseillée sur près des deux tiers des surfaces aménageables, essentiellement des Hollalde où le travail du sol est le plus difficile à réaliser, particulièrement en hivernage (mais le riz à l'avantage d'être peu exigeant vis-à-vis de la structure du profil).

III - ANALYSE DES EXPERIENCES DE DOUBLE-CULTURE DANS LA VALLEE :

La double-riziculture était, malgré les contraintes hydrologiques, déjà possible dans certaines zones, en particulier, celles de Richard-Toll (avec le Lac de Guiers) Podor et Aéré-Lao (partie du bief maritime non atteinte par la remontée des eaux salées). On rencontre dans ces zones plusieurs types d'aménagements, des systèmes de production variés, et la gamme des techniques employées y est assez large ; il est donc intéressant de voir comment s'y est déroulée jusqu'à maintenant la pratique de la double-culture, qui s'est déplacée vers le Delta ces dernières années suite aux crues extrêmement faibles de 1982/83, 1983/84, 1984/85, et à l'édification en conséquence du barrage provisoire de Kheune fin 1983 et fin 1984.

Nous aborderons également rapidement la situation de la double-culture riz-maïs à Matam (où il n'y a pas assez d'eau actuellement pour la double-riziculture), car certains enseignements peuvent en être tirés pour la double-culture du riz.

Dans chacune des situations, nous analyserons les contraintes techniques rencontrées et les objectifs assignés par les paysans à la culture irriguée qui permettent de mieux les comprendre.

1. A Ndombo-Thiago

- Les paysans disposent depuis début 1982 de **casiers autonomes** de 50 ha, et d'une **mécanisation intermédiaire** (tracteurs de 45 CV) gérée par les groupements de producteurs : ils sont donc autonomes pour le travail du sol, le battage et le transport (ainsi que le pompage) ; grâce à la réserve en eau du Lac de Guiers, **l'eau douce est disponible toute l'année.**

La **double-riziculture** a été pratiquée sur 20 à 70 % des terres cultivées en riz, selon les saisons et les casiers ; les autres terres étant : soit cultivées en **tomate** (10 à 40 % des surfaces en moyenne), soit en **simple culture de riz** (l'hivernage en général). Or en

1983, le niveau très faible du Lac, en saison sèche, a éliminé totalement la double-riziculture ; bien que les problèmes d'eau aient été résolus depuis (grâce au barrage de Kheune, puis à celui de Diama), la double-riziculture n'a pas été réintroduite par les paysans.

- La pratique de la **culture du riz en saison sèche chaude** a posé elle-même **peu de problèmes aux paysans**, qui ont apprécié le potentiel de production de ce cycle et les infestations d'adventices plus faibles qu'en hivernage.

Par contre le coût plus important du pompage (besoins en eau plus élevés et hauteurs de pompage plus importantes) et surtout la pression beaucoup plus forte des oiseaux pendant la maturation (entraînant des temps de gardiennage plus importants et des dégâts notables) ont été mis en exergue par les paysans lors de l'abandon de ce cycle cultural.

Mais surtout se sont ajoutés **des problèmes d'organisation** de l'inter-campagne saison sèche/hivernage qui ont probablement été, sur le plan technique, les principaux responsables de cet abandon :

- La double-culture implique la **sortie du riz** des parcelles pour le battage (surtout pour la culture de saison sèche chaude), de façon à libérer celles-ci pour le travail du sol le plus vite possible ; cette obligation a été perçue comme une forte contrainte par les paysans, car elle réclame plus de travail au moment de la coupe ; un facteur favorable dans le cas de Ndombo-Thiago était cependant la présence de nombreuses pistes servant d'aires de battage à proximité immédiate des parcelles ; le battage (mécanique) a été retardé par les pluies pour les dernières parcelles (années pourtant très peu pluvieuses).

- **La préparation du sol** pour l'implantation du riz d'hivernage a posé des problèmes de réalisation dans la période disponible, alors que toute la surface n'était pas concernée (celle en simple riziculture et en précédent tomate peut être travaillée en saison sèche) ; ceci d'autant plus que, malgré une pluviométrie exceptionnellement faible ces dernières années, l'humidité de certaines parcelles a bloqué leur travail avec le matériel classique (tracteur offset ou rotavator travaillant en sec ou en sol frais) ; le travail sous eau (avec un **matériel approprié**, motoculteur ou tracteur spécialement équipé) était par contre possible, bien que dans les terres nouvellement mises en culture (donc peu tassées), et avec des conducteurs novices, des embourbements se soient produits.

En conséquence, une partie des terres cultivées en saison sèche n'a pu être remise en culture en hivernage, et il était pratiquement obligatoire de semer des riz à cycle court ; même avec ceux-ci certaines dates de semis étaient trop tardives (jusqu'à la fin de septembre).

- Afin de délester un peu le calendrier, la pratique de la saison sèche froide a été testée sur quelques ha ; cela a effectivement permis **d'étaler les périodes de travaux mécaniques**, mais les cultures, arrivant à maturité en mai, donc bien avant les autres, ont été l'objet d'attaques très importantes d'oiseaux.

Les problèmes d'eau résolus (barrage de Kheune), restaient les problèmes d'oiseaux, de coût d'irrigation en saison sèche et d'organisation des travaux en hivernage ; ils semblent avoir été suffisants pour que la double-riziculture soit abandonnée ; mais ils ne sont sûrement pas seuls en cause ; **l'objectif des paysans** n'est probablement pas toujours de produire le maximum de riz possible : 60 à 90 % d'entre eux, selon les villages, ont des revenus extra-agricoles ; à côté de la riziculture, ils pratiquent la culture de tomate, intéressante sur le plan monétaire, et peu exigeante en temps de travaux (plutôt moins que le riz, et la moitié à la récolte, donc avec une rentabilité immédiate) ; les activités traditionnelles du Jeeri et du Waalo ont été pratiquement abandonnés (faible pluviométrie, endiguement), la culture pluviale est cependant encore tentée par certains paysans ; sur la berge du matigot et celle du canal se sont développés de nombreux petits jardins maraîchers individuels.

A côté des problèmes techniques qu'a posé la double-riziculture, on peut donc penser que les **objectifs des paysans** sont également intervenus dans l'abandon de celle-ci : pour beaucoup d'entre eux, **le périmètre doit d'abord fournir l'autoconsommation** ; celle-ci assurée, **les revenus monétaires** que l'on peut tirer de la culture doivent être **substantiels**, et **ne pas réclamer trop de temps** : la tomate semble alors plus appropriée.

Pourtant, certains paysans voudraient faire de la double-riziculture, soit parce qu'ils ont une grande famille à nourrir, soit parce qu'ils jugent cela rentable au plan monétaire ; mais la pratique de la **double-culture nécessite un consensus** au niveau du groupement pour la préparation des terres, la mise en route de la pompe ...

2. A Nianga :

- Ce grand périmètre aménagé il y a une dizaine d'années est situé en aval de la Moyenne Vallée, près de Podor. Il bénéficie de la présence **d'eau douce toute l'année** dans le Doué.

Comme à Ndombo-Thiago, la riziculture n'a jamais été l'activité agricole unique des paysans, qui cultivent aussi la **tomate** en irrigué, et font de **la décrue**. Les paysans ont accès à la **motorisation**, mais celle-ci était jusqu'à une période récente **gérée par la SAED** et non par les groupements.

Avant que des travaux de réhabilitation ne soient entrepris sur le périmètre et que l'eau ne manque dans le Doué, les coefficients culturaux étaient de l'ordre de 1 à 4, selon les parcelles, les plus forts coefficients concernant celles où la double riziculture était normalement pratiquée.

- Ici aussi, bien que la **sortie des gerbes** des parcelles ait été pratiquée après la moisson, des **retards à l'implantation** de la culture d'hivernage ont fréquemment été constatés après précédent riz de saison sèche chaude, ainsi que des **annulations de campagne** sur tout ou partie de la surface ; ceci étant lié en particulier au **manque de matériel** et aux **problèmes d'organisation** de son utilisation, qui concernaient l'ensemble du périmètre de Nianga (600 ha). En conséquence, les paysans (et la SAED) ont limité volontairement les surfaces consacrées à la double-riziculture afin de réduire ces problèmes.

Le **repiquage** a été introduit sur ce périmètre, afin d'augmenter les rendements et de permettre un meilleur étalement des temps de préparation des parcelles. Les paysans l'ont abandonné, car il était trop exigeant en main d'œuvre au moment de l'implantation.

De plus en saison sèche, d'autres travaux viennent **concurrencer** ceux des rizières, en particulier en début de culture (implantation et désherbage) : en effet à cette période ont lieu les travaux de gardiennage et de récolte des Falo (berge) et des Waalo (fig. 1) (ce sont surtout les premiers qui sont importants ici, à cause des endiguements qui ont supprimé l'inondation de la plupart des champs de Waalo), et les travaux de récolte de la tomate (qui s'étalent de janvier-février à avril-mai) ; compte-tenu de la pression des oiseaux sur les céréales et du caractère périssable des productions de tomate, ces travaux sont souvent jugés prioritaires par rapport à l'implantation du riz qui peut attendre, sans conséquence immédiate, quelques jours de plus pour être effectuée (cela est d'autant plus sensible que l'implantation va mobiliser beaucoup de gens, donc plus en repiquage qu'en semi-prégermé) ; **les retards au désherbage** en saison sèche sont également sensibles de ce fait, ce qui limite les rendements.

- Les revenus extra-agricoles sont ici relativement peu importants, ce qui joue surtout sur l'intérêt des paysans pour la riziculture et sur les techniques qu'ils emploient, c'est **la taille de la famille**, qui détermine les besoins céréaliers et l'accès à d'autres systèmes de culture, comme la culture de la tomate, le maraîchage sur un P.I.V. ou la culture d'un Falo.

Les grandes familles ayant un objectif **d'autoconsommation** important sont plus attachées à la **production rizicole**, alors que les autres cherchent à **diversifier** leurs sources de revenus ; dans tous les cas, l'importance de la crue, et donc les surfaces disponibles sur Falo et éventuellement Waalo est susceptible de jouer sur l'intérêt pour la culture du riz de saison sèche, et sur le temps que l'on peut lui consacrer.

3. A Guédé

C'est dans cette zone où **l'eau douce** est **disponible toute l'année** qu'a été lancée la riziculture en milieu paysan sur le fleuve, après la deuxième guerre mondiale ; c'est également ici que le repiquage a été introduit pour la première fois. Les paysans ont donc une **expérience longue** et variée de la riziculture. La culture est mécanisée, mais le **matériel est géré par la SAED** ; seule **la CUMA**, qui correspond à un groupement de producteurs, dispose de son propre matériel.

Ce périmètre est l'un de ceux où la pratique de la double-riziculture a été la plus régulière ; sur le groupement suivi, la CUMA (théoriquement autonome du point de vue mécanisation), le coefficient cultural moyen dans les parcelles de riziculture a en effet été de 1,7 sur 6 ans : la double-riziculture a été réalisée intégralement trois années, deux autres années elle l'a été sur 50 à 90 % de la surface selon les parcelles et une seule année la simple culture a été faite, ceci parce qu'à l'époque le tracteur dont disposait la CUMA était trop petit pour faire le travail et que les tractoristes de la SAED étaient en grève.

- Ces bons résultats s'expliquent par une autonomie assez large de la CUMA (sauf pour le travail du sol les premières années), par l'emploi systématique de **variétés à cycle court** et par l'utilisation du **repiquage** sur une large partie de la surface, rendue **obligatoire** (par la CUMA elle-même) pour tous les paysans au bout de quelques campagnes **afin de simplifier la mise en eau.**

Le repiquage permet en particulier de disposer de plus de temps pour préparer les sols (l'implantation dans la parcelle peut se faire en septembre) ; cependant son utilisation n'est pas sans danger : en effet, lorsque la pépinière est semée, la transplantation doit avoir lieu 3 semaines après, un mois au maximum ; si, pour des raisons précédemment évoquées, le travail du sol est en retard, il faut alors soit recommencer la pépinière (ce qui est rarement fait) soit repiquer des plants trop âgés (jusqu'à 60 jours) avec toutes les conséquences sur le tallage (on repique un peu plus dense pour compenser) et le rendement. Du fait que c'est en hivernage que le calendrier est le plus serré, c'est souvent cette campagne qui a des problèmes.

A Guédé, la concurrence des activités traditionnelles joue moins qu'ailleurs, car d'une part une bonne partie des agriculteurs sont des colons sans culture traditionnelle, d'autre part les surfaces importantes (2 ha sur la CUMA) et leur longue expérience de la riziculture ont

un effet attractif. Cependant, lorsque le mode d'implantation est libre, ce qui est souhaité par les partisans du semis direct, on constate une diversification des techniques révélatrice de possibilités d'intensification (en main d'œuvre ou en argent) différentes d'une unité de production à l'autre : certains paysans utilisent alors le repiquage sur toute leur surface, d'autres le semis en prégermé ou une combinaison des deux ; au désherbage, la part de la lutte chimique et de la lutte manuelle (main d'œuvre familiale ou salariée) est également variable selon les unités de production.

- Ici est apparu que c'étaient **la taille de la famille** (par rapport à la surface irriguée) et la présence éventuelle de **revenus extra-agricoles** qui étaient les facteurs les plus importants pour le fonctionnement des unités de production, et donc pour leurs choix techniques : en fonction de ces caractéristiques, on note un intérêt variable pour la riziculture d'une part, la culture de la tomate d'autre part ; les disponibilités en main d'œuvre et en argent permettent ou non un repiquage par la famille ou par des salariés ; cependant la contrainte du groupement homogénéise les pratiques pour réduire les problèmes de gestion collective de l'irrigation et du matériel de travail du sol.

4. Dans les P.I.V. des zones de Podor et d'Aéré-Lao

- Ces P.I.V. sont installés le long du Fleuve ou du Doué : **l'eau douce** est toujours **présente** dans cette zone (sauf en amont, vers Kaédi) ; la **culture** y est entièrement **manuelle** et l'implantation du riz se fait **par repiquage ;** les pompes sont gérées par les groupements de producteurs.

- La double-riziculture a été réalisée assez régulièrement dans ces P.I.V. lorsque les paysans disposaient de **très petites surfaces** (10 ares par attributaire). L'autonomie pour le travail du sol (réalisé manuellement) et la pratique du repiquage permettant d'avoir un peu plus de temps pour réaliser celui-ci, étaient des facteurs favorables ; la taille des attributions en était aussi probablement une, puisqu'elle permettait de faire le travail du sol manuel en un temps limité ; de plus, les années sèches où les cultures traditionnelles donnaient peu, **la double-culture était indispensable pour améliorer la couverture des besoins en céréales.**

Par contre les années où les conditions naturelles sont favorables, **les concurrences** sont nettes entre travaux sur le périmètre et travaux dans les champs de culture traditionnelle ; dans cette zone, où la pluviométrie est assez faible mais où il y a de très grands Waalo, c'est surtout avec la culture de décrue que cela est sensible ; c'est donc essentiellement en saison sèche, lorsque le gardiennage des champs du Waalo et leurs récoltes attirent la population dans les cuvettes, que des retards importants étaient visibles dans les travaux sur les P.I.V., au niveau de l'implantation (repiquage de plants trop âgés) et du désherbage.

Le problème de concurrence s'est bien sûr aggravé lorsque les **superficies irriguées ont augmenté,** entraînant une demande en travail plus importante ; en conséquence, une diminution de l'intensité culturale a été observée dans la plupart des périmètres. Ce type de concurrence est très variable selon les villages et les unités de production, en fonction de la main d'œuvre disponible et des surfaces en cultures traditionnelles ; elle est aussi très variable dans le temps, en fonction de l'importance de la crue (des pluies pour le Jeeri) et des dates de démarrage des cultures (fonction de la date de décrue, ou de celle de la première forte pluie).

La baisse de l'intensité culturale traduit aussi une désaffection pour la saison sèche, jugée trop onéreuse, ainsi que la pratique, là où l'on continue à faire deux cultures, des cultures d'hivernage et de saison sèche sur des terres différentes de façon à limiter les problèmes de succession ; il est aussi probable que l'augmentation des surfaces ayant entraîné une production plus importante à chaque campagne a permis de diminuer l'intensité culturale, et donc de limiter l'accroissement de travail global, tout en ayant une production totale supérieure.

- Il semble qu'ici ce soit essentiellement le rapport **taille de la famille par rapport à la surface irriguée et la disponibilité des cultures de décrue** qui soient importantes, les concurrences se faisant essentiellement avec celles-ci, en terme de temps de travaux mais aussi en terme d'objectifs de production, et ce d'autant plus que la production des Waalo peut être à peu près prévue dès les semis (à partir de la surface que l'inondation permet d'implanter) et qu'en culture de décrue les charges monétaires sont quasi-inexistantes. La migration joue aussi un rôle important, par la main d'œuvre qu'elle mobilise et surtout par les revenus qu'elle génère, revenus que la riziculture irriguée est incapable de fournir vu les petites surfaces et les marges dégagées.

5. Dans les P.I.V. de la zone de Matam

- Dans cette zone les disponibilités en **eau** en fin de saison sèche sont **insuffisantes** pour faire de la double-riziculture, mais la culture du maïs, récoltée en mars-avril, est possible en saison sèche. La culture est entièrement **manuelle** et le **repiquage** est utilisé pour le riz. Les paysans ont en général des champs de Waalo et de Jeeri dans cette zone.

- Bien que ces P.I.V. n'aient jamais fait de double-riziculture, il est intéressant d'examiner rapidement la situation qu'ils connaissent en **double-culture riz/maïs**, car elle met en exergue certains problèmes

qui pourront se poser lorsque la double-riziculture sera possible.

Il faut tout d'abord noter qu'il y a eu une certaine désaffection pour le riz dans cette zone ; même si cette culture domine encore largement en hivernage, on constate que certains périmètres ont préféré la remplacer par la culture du maïs ; à cela plusieurs raisons, parmi lesquelles les plus importantes semblent

- une préférence alimentaire ;

- la possibilité de vendre du maïs en épis vert (à des prix élevés) dans certaines zones ;

- le désir de diminuer les charges, en particulier d'irrigation, spécialement pour les P.I.V. installés sur le bourrelet de berge, partie la plus percolante du Fondé ;

- le désir de diminuer les temps de travaux (ils sont moitié moins importants sur le maïs).

Sur les périmètres pratiquant la double-culture riz d'hivernage/maïs de saison froide, on peut relever :

- des retards très fréquents pour l'implantation de la culture du maïs, dus à des retards sur la culture du riz, à des temps de préparation des sols longs (manuels) pouvant entraîner une simplification des techniques (pas de billon, voire pas de travail du sol), et à la concurrence des travaux de récolte du Jeeri (non retardables) et d'implantation du Waalo (qui doivent suivre la décrue) ;

- des retards dans l'implantation du riz, surtout si elle n'a pu être faite avant la pluie de semis du Jeeri, qui mobilise alors les énergies ; la concurrence est ensuite également sensible au moment du désherbage du riz et de celui du Jeeri, lorsqu'ils coïncident ;

Cette concurrence est cependant variable en fonction de la main d'œuvre disponible et de l'équipement agricole : si on dispose d'un cheval et d'une houe, le travail est beaucoup plus rapide (mais il mobilise la main d'œuvre masculine).

L'importance des revenus migratoires est ici beaucoup plus forte que dans les autres zones et influe énormément sur les objectifs assignés par les exploitants à la culture du riz irrigué qui apparaît comme un moyen de sécuriser le vivrier et non comme une alternative à la migration ; cette sécurisation doit être la moins coûteuse possible, car elle peut consommer des revenus migratoires. La taille de la famille joue également (sur la main d'œuvre disponible et les besoins céréaliers), ainsi que les systèmes de culture traditionnels pratiqués ; selon les années, en fonction de l'importance de ces cultures et de leur date de démarrage, mais aussi du matériel dont les paysans disposent pour les conduire, les concurrences en terme de temps de travaux, mais aussi et peut-être surtout d'objectifs de production (essentiellement céréaliers pour les unités ayant des migrants) vont jouer plus ou moins.

- Si la culture irriguée est en effet un moyen plus sûr que les cultures traditionnelles de se procurer des céréales (cette sécurité étant relative vu la fréquence des problèmes de pompes dans les P.I.V.), c'est aussi un moyen coûteux, mobilisant des charges importantes et imposant des cotisations collectives, alors que les cultures traditionnelles ne demandent qu'un peu de semences et de la main d'œuvre ; ce qui explique qu'elles soient souvent privilégiées lorsque les conditions naturelles le permettent.

En double-riziculture, les mêmes concurrences d'objectifs se retrouveraient, mais les moments de concurrence pour les temps de travaux seraient décalés, car le calendrier est différent ; cependant on aurait très probablement

- des concurrences Waalo/PIV en début de saison sèche chaude (si le niveau des crues lachées permet des cultures de Waalo) ;

- des concurrences Jeeri/PIV pour le travail du sol sur ce dernier (qui actuellement se fait souvent en fin de saison sèche) et pour l'implantation du riz d'hivernage.

6. L'expérience récente du Delta :

- La culture de saison sèche chaude de riz s'est implantée dans le Delta très récemment, grâce au barrage de Kheune, puis à celui de Diama. On retrouve comme à Guédé, Nianga, et Ndombo-Thiago, des problèmes pour assurer rapidement la récolte des parcelles et surtout pour effectuer le travail du sol ensuite ; ce problème est exacerbé dans le Delta par le fait qu'il s'agit de sols très lourds, et que 1986 a été une année quasi "normale" au point de vue pluviométrie ; en conséquence, les **tracteurs de la SAED** n'ont pu intervenir dans la plupart des parcelles à la date où elles ont été libérées.

- Pour cultiver malgré cela l'hivernage, ne restait que la solution du non travail du sol, déjà largement testée en station et en milieu paysan en simple culture ; vu l'enherbement des parcelles, une destruction des adventices avec un herbicide total était indispensable. Dans la Vallée du Lampsar où ces expériences ont été suivies, les réactions des paysans ont été différentes selon les périmètres : dans le premier, les paysans ont accepté cette solution, dans le second ils l'ont refusé ; il peut s'agir d'un choix purement technique, d'une question de confiance dans une nouvelle technique. Pourtant il est troublant de constater que dans le premier cas il s'agit surtout de colons ayant des surfaces assez limitées, dans le second cas d'éleveurs Peuls ayant un important cheptel et des surfaces irriguées deux à trois

fois plus importantes, réparties dans plusieurs aménagements.

- L'intérêt pour la riziculture n'est donc pas uniforme ici ; il dépend avant tout du **rapport surface en riz sur taille de la famille** et de la disponibilité **d'autres sources de revenus**, soit agricoles (tomate, maraîchage, élevage), soit extra-agricoles (activités locales ou migratoires). Ces différences peuvent s'exprimer au sein d'un même groupement pour certaines opérations comme le désherbage, la fertilisation, la conduite de l'eau ; pour d'autres comme le choix des espèces cultivées et des cycles, le groupement impose une homogénéité des pratiques ; les différences s'expriment alors entre groupements, voire entre périmètres.

7. **Dans l'ensemble des situations**, il faut retenir qu'il y a chaque fois des décisions individuelles, qui concernent essentiellement les techniques à employer et des décisions collectives, en liaison ou non avec la SAED, qui concernent l'irrigation (et donc les dates d'implantation), les cycles, les successions et les assolements.

Les décisions individuelles renvoient directement aux contraintes propres aux différentes unités de production et aux objectifs des paysans. Ces objectifs sont bien sûr très variables d'une unité de production à l'autre.

Plusieurs types d'objectifs sont identifiables :

- assurer l'autoconsommation familiale ; cet objectif est prioritaire, son importance relative varie cependant en fonction de la taille de la famille et des sources de revenus non-agricoles ;

- assurer les besoins monétaires de la famille ; ceux-ci sont plus ou moins importants en fonction des niveaux de vie et des habitudes de consommation (eux-mêmes liés en fait aux disponibilités monétaires auxquelles la famille est habituée) ; ces besoins incluent toutes les dépenses à caractère social, importantes dans la Vallée ;

- limiter l'importance du travail et sa pénibilité, et ce d'autant plus qu'une partie de la main d'œuvre, la plus jeune, est souvent partie en migration ou a d'autres activités locales ;

- limiter les charges culturales et l'endettement ; malgré la présence d'un crédit de campagne, cela est très important pour les paysans ; dans les PIV, les cotisations pour le gazole posent souvent des problèmes et entrainent un espacement des irrigations ;

- maintenir ou augmenter le capital de la famille, représenté essentiellement par le troupeau ;

- maintenir les droits fonciers de la famille sur les terres traditionnelles et accroître les surfaces irriguées : il faut souligner que partout où il y a des nouveaux aménagements disponibles, la pression pour avoir des terres est très forte ; l'objectif d'occupation foncière semble relativement commun à tous les paysans et est en général prioritaire sur un éventuel objectif d'intensification dans les parcelles déjà cultivées ;

- autonomiser le fonctionnement de l'unité le plus possible par rappor aux contraintes de la SAED et celles du groupement.

Les décisions collectives ne renvoient qu'indirectement à ces objectifs ; ce niveau de décision est bien sûr contraignant, il nécessite un consensus qui se fait souvent autour des positions les moins conflictuelles, ce qui peut signifier au plan agricole les moins intensives (mais pas toujours comme en témoigne Guédé), et va parfois à l'encontre des objectifs de production ou d'emploi du temps d'une partie des paysans ; cette contrainte est inhérente à la culture irriguée, elle pourrait cependant être partiellement levée par une organisation différente des travaux et des coûts communs, basée sur une participation individuelle proportionnelle aux travaux demandés (forfait pour la préparation du sol variable selon le travail effectué par exemple), plus difficile à mettre en œuvre qu'un simple partage des charges globales entre membres faisant tous la même chose.

IV - QUELS ENSEIGNEMENTS TIRER DE LA SITUATION ACTUELLE POUR L'AVENIR DE LA DOUBLE RIZICULTURE ?

L'objectif de l'Etat est de faire participer largement la région du fleuve à l'effort fait en direction de **l'autosuffisance alimentaire du pays**. Pour cela, il est prévu une **extension rapide des surfaces** et une **intensification de leur utilisation**, en particulier par l'emploi assez large **de la double-riziculture**, un objectif de 1,5 à 1,8 étant visé pour les intensités culturales ; c'est à dire que, en admettant que toutes les terres soient cultivées au moins une saison, 50 à 80 % d'entre elles devront porter une deuxième culture dans la même année. C'est un objectif ambitieux, puisqu'en moyenne on n'a guère dépassé 1,3 jusqu'à présent dans les zones où la double-riziculture était possible, 1,5 n'ayant été atteint qu'exceptionnellement ; cependant, nous avons vu plus haut qu'il y a aussi quelques cas où, durant plusieurs années, des coefficients culturaux compris entre 1,5 et 2 ont été obtenus.

Nous avons vu également que, si certains problèmes qui se posent pour faire la double-culture du riz sont communs à toutes les expériences, d'autres, souvent à l'origine des premiers, sont plus variables dans l'espace, et au sein d'une même zone sont fonctions des caractéristiques propres des différentes unités de pro-

duction. Problèmes techniques spécifiques à la double-culture, problèmes de concurrence entre systèmes de culture, problèmes d'objectifs de production ne sont pas indépendants les uns des autres. Résoudre les premiers n'éliminera pas les autres mais peut cependant contribuer à les aplanir, ou à les modifier.

- **Les problèmes techniques** sont essentiellement des problèmes de **calendriers culturaux** :

Le respect des dates de semis est indispensable ; en conséquence il est nécessaire que les travaux de récolte, de préparation des terres et d'implantation puissent être les plus rapides possibles. Dans le cadre de la succession actuellement pratiquée (saison sèche chaude/hivernage), c'est en début d'hivernage que le calendrier est le plus serré et que les conditions naturelles sont les moins favorables, avec les risques de pluies pouvant gêner les travaux. Partout où les surfaces sont importantes, ces problèmes se traduisent en terme de mécanisation, surtout pour le travail du sol, tâche la plus pénible : il faut un matériel important, capable de travailler vite et dans une gamme d'humidité du sol variée.

- **Les problèmes de concurrence** en terme de main d'œuvre **avec d'autres systèmes de culture** sont étroitement liés aux précédents ; ils concernent essentiellement les cultures maraîchères et la tomate, les cultures du Taak et du Falo (décrue sur berge), les cultures de Waalo en saison sèche et les cultures de Jeeri sous pluie en hivernage ; les concurrences sont plus sensibles dans la Moyenne et la Haute Vallée que dans le Delta.

- **Les problèmes de concurrence avec des activités extra-agricoles migratoires ou locales** peuvent aussi se poser en terme de main d'œuvre, surtout dans le second cas, dans la mesure où ces activités concernent les jeunes hommes.

- **Les problèmes de concurrence entre activités en terme d'objectifs de production** sont moins faciles à cerner, mais ils sont dans bien des cas déterminants : la migration joue bien sûr au niveau de la main d'œuvre disponible, mais son influence est surtout sensible en terme de revenus monétaires et donc d'objectifs assignés aux systèmes de culture, qui seront plutôt vivriers. Il en est de même avec les activités agricoles traditionnelles, moyens moins coûteux en charges monétaires d'assurer les besoins en céréales, lorsqu'elles sont permises par les conditions naturelles.

- Les stratégies qui découlent de ces objectifs visent en général **à sécuriser la production agricole et les revenus en diversifiant les activités et les sources de revenus**, plus qu'en cherchant à rentabiliser au maximum le système le plus productif. L'intérêt relatif des différents systèmes de culture et d'élevage en terme céréalier monétaire, temps de travaux, est d'ailleurs largement fonction des surfaces qui sont disponibles par rapport à la taille de la famille, des techniques et matériels disponibles et des autres opportunités qui existent ; il est très variable selon les zones et les types d'unités de production.

Il est donc difficile de donner une règle générale quant à l'attitude probable des paysans par rapport à la double-riziculture ; ce qui apparaît c'est que les objectifs des paysans ne sont à priori pas tous compatibles, ni entre-eux ni avec ceux du gouvernement pour la région.

Que la double-riziculture soit ou non un moyen d'atteindre ces objectifs est quelque chose de modifiable en fonction des conditions dans lesquelles elle pourra être pratiquée, ce sur quoi on peut jouer ; de même, il est possible de jouer sur certains objectifs concurrents ou antagonistes en les satisfaisant ou en modifiant leurs conditions de réalisation, en particulier ceux qui concernent le travail et l'occupation foncière, par exemple en améliorant l'équipement agricole des paysans, ou en modifiant les conditions d'accès à la terre pour inciter les paysans à intensifier et non à rechercher l'obtention de nouvelles surfaces.

Il nous semble que si l'on veut que la double-culture devienne une réalité sur de larges surfaces, ce qui est loin d'être évident compte-tenu des nombreuses contraintes qui sont apparues dans les expériences passées et du bilan plutôt mitigé que l'on peut en tirer, il faudra la favoriser par des interventions concernant :

- **La récolte** : les perspectives de mécanisation sont malheureusement assez sombres, les expériences passées n'étant guère encourageantes : les moissoneuses-batteuses sont beaucoup trop coûteuses et peu adaptées à la taille des parcelles ; les motofaucheuses posent des problèmes d'égrenage et de coût. La récolte devrait donc rester **manuelle**. Le battage hors parcelle doit être absolument favorisé, ce qui implique un réseau de pistes (aires de battage) assez serré comme à Ndombo-Thiago, pour que les récoltes y soient évacuées. La mécanisation du battage n'est pas indispensable pour la double-culture, elle peut cependant favoriser un battage précoce, avant les périodes les plus pluvieuses.

- **Le travail du sol : l'équipement** des paysans doit être augmenté et diversifié ; le matériel actuel de la SAED suffit juste pour assurer une seule campagne, avec 6 à 8 mois pour réaliser les travaux ; il faudra un équipement plus dense pour faire deux cultures avec à chaque fois environ deux mois seulement pour préparer les terres.

Une **diversification du matériel** est souhaitable, afin que les préparations du sol puissent aussi être diversifiées en fonction des conditions de travail ; en

particulier en hivernage la réalisation de travaux "en sec" ou en sols frais risque d'être rendue difficile par les pluies, surtout en terres Hollaldé ; l'emploi de méthodes de travail sous eau devrait donc se développer, ainsi que l'emploi, une campagne sur deux par exemple, du non-travail du sol. Une telle diversification implique bien sûr une facturation individuelle des travaux et donc l'établissement, en particulier pour les CUMA, de prix de revient précis servant de base à des forfaits à l'hectare.

- **L'implantation** : le repiquage peut être un moyen de laisser plus de temps pour la préparation des sols, cependant nous avons vu que son emploi n'est pas sans danger, les retards se traduisant par l'utilisation de plants trop âgés. Il est très coûteux en temps de travail, donc long à réaliser, et son emploi semble être limité aux paysans ayant de très petites surfaces, sauf au cas où un repiquage mécanique rapide et pas trop onéreux serait mis au point ; dans la plupart des cas actuellement, surtout dans les grands périmètres, le semis en prégermé semble plus adapté.

- **Le choix des cycles et des cultures** : la double-culture a tout a gagner d'une **diversification de ces cycles**, permettant d'étaler les temps de travaux ; cette diversification n'est cependant pas simple à réaliser sur le terrain à cause des contraintes collectives, en particulier pour l'utilisation de l'eau ; afin de limiter ces contraintes, il semble souhaitable que les mailles hydrauliques autonomes soient les plus réduites possibles en superficie, et qu'à l'intérieur l'indépendance des parcelles soit la plus large ; cette **autonomie des parcelles** est cependant probablement un facteur d'aggravation du coût des aménagements.

- **L'approvisionnement en intrants** : le désengagement de la SAED de cette fonction est assez inquiétant, non en lui-même, mais parce que les opérateurs ne se bousculent pas pour prendre le relais, et que de toutes façons ils ne peuvent assurer de crédit agricole de campagne ; l'approvisionnement en herbicide pour la campagne de saison sèche 1986 a montré les limites actuelles du désengagement et du passage au privé ; d'ailleurs pour l'hivernage 1986 la SAED a repris ses fonctions, ce qui ne résoud pas le problème à terme.

- **La question foncière** : nous ne considèrerons pas ici les problèmes entre droit foncier traditionnel et attribution des terres, qui ne sont pas spécifiques à la double-riziculture.

L'accès à la terre est actuellement gratuit, il n'y a ni droit d'entrée, ni location des terres ; or l'aménagement, surtout dans les grands périmètres mais aussi de plus en plus dans les petits, coûte cher à l'Etat (entre 2 et 4 millions de F CFA/ha pour les premiers). Parallèlement, la pression des paysans pour avoir de nouvelles terres se maintient. On pourrait donc imaginer certains systèmes, mettant à profit cette demande, pour **inciter les gens à réaliser la double-culture** pour laquelle l'Etat investit dans des aménagements coûteux ; par exemple, au delà d'une attribution minimale destinée à couvrir l'autoconsommation, les charges et à assurer à la famille quelques revenus monétaires, que les attributions suivantes soient onéreuses (forfait/fixe/ha/an quelque soit le nombre de cultures, incitant à en faire plusieurs), ou assorties de contrats d'exploitation prévoyant un taux minimal de double culture ; ou encore accorder une ristourne sur certains produits ou des attributions de terre supplémentaires aux groupements qui réaliseraient la double-culture ; bien que ces éventualités ne semblent guère responsabilisantes à priori, elles pourraient cependant être des moyens de **responsabiliser les producteurs vis-à-vis du coût et de l'entretien des aménagements** ; à l'heure actuelle, le coût des aménagements est quelque chose dont les paysans n'ont guère conscience et ils n'ont que peu de raisons de vouloir les rentabiliser ou les entretenir.

- **L'équipement des exploitations** : outre l'équipement des groupements en gros matériels, il semble nécessaire de développer l'équipement des exploitants en petits matériels, pour la culture irriguée et pour les autres cultures : pour la culture irriguée, en particulier des pulvérisateurs pour les herbicides (en nombre très insuffisant actuellement, et souvent en mauvais état), dont l'emploi sera probablement de plus en plus nécessaire au fur et à mesure que se développent les surfaces et que se resserreront les calendriers ; pour les autres cultures, car l'équipement en houes à traction équine ou en charrettes peut contribuer à diminuer les concurrences en main d'œuvre entre Jeeri et périmètre par exemple.

- **La politique des prix, du crédit et des subventions** : les augmentations de prix du paddy enregistrées ces dernières années sont un facteur favorable au développement de la double-riziculture. Un équilibre entre ces augmentations, limitées par les réactions des consommateurs urbains et celles des intrants, dictées par les cours mondiaux et les possibilités financières du gouvernement pour assurer des subventions, doit être respecté (par exemple en indexant le prix du riz sur celui des intrants).

Vu le prix des intrants et des équipements, comparés aux possibilités d'autofinancement des exploitations, un crédit agricole de campagne et d'équipement largement accessible est une condition indispensable au développement de la culture irriguée d'une façon générale et de la double-riziculture en particulier. Le crédit existe déjà, il est assuré par la SAED mais concerne peu les équipements ; avec le désengagement de la SAED, son avenir est incertain ; la Caisse de Crédit

Agricole devrait prendre le relais, mais ses interventions en milieu paysan sont encore très timides.

Les formes d'interventions possibles pour favoriser le développement de la double-riziculture sont multiples et beaucoup sont complémentaires ; le désengagement amorcé ne doit pas se traduire par un lâchage des producteurs si l'Etat veut atteindre ses objectifs céréaliers, car la double-riziculture dans la Vallée ne se fera pas sur de larges surfaces sans effort ; tout en responsabilisant le producteur, il convient de lui assurer les moyens matériels et financiers ainsi que les conseils techniques indispensables au bon fonctionnement de son système de production.

Cela risque cependant d'être très coûteux, pour l'Etat qui devra assurer la plupart des investissements, et pour les paysans qui devront supporter des charges élevées ; comme en témoignent les expériences passées, la réalisation effective de la double-culture du riz sur une partie importante des surfaces sera difficile.

La double-riziculture ne doit pas devenir un mythe, et parallèlement à celle-ci d'autres voies d'intensification (indispensables pour rentabiliser les investissements réalisés) doivent être recherchées, comme l'amélioration des résultats en simple-riziculture et la diversification (avec également des possibilités de double-culture à développer), sur les terrains actuellement cultivés en irrigué et en explorant d'autres possibilités comme l'aspersion sur sols sableux. Dans les zones où la pluviométrie est favorable, l'intensification des cultures pluviales pourrait aussi être visée.

Evolution de l'agriculture et de l'élevage dans une zone de grands aménagements Le delta du fleuve Sénégal

J.Y. JAMIN ET J.F. TOURRAND

IRAT/CIRAD - ISRA.

RESUME

Avant les aménagements, chacune des trois éthnies du Delta avait un type de système de production assez spécifique : les Maures étaient essentiellement des pasteurs transhumants , les Peul associaient agriculture et élevage transhumant et les Wolof étaient avant des agriculteurs et des pêcheurs pour ceux résidant le long du fleuve.

Mais en vingt ans, les effets conjoints de l'aménagement hydro-agricole, de la sécheresse et du développement du tissu agro-industriel ont profondément modifié la situation de la zone.

La culture irriguée, génératrice de revenus important, est devenue la principale activité des paysans Wolof, tandis que pour pallier la faible productivité de leur troupeaux, les éleveurs Peul et Maures diversifiaient leurs activités : commerce, association cultures irriguées et élevage, emploi salarié.

Il s'agit d'une véritable association d'activités : en même temps que les systèmes se diversifiaient, les relations entre leurs composantes se sont développées; en particulier, ce sont actuellement les sous produits de la culture irrigués qui permettent l'équilibre du bilan fourrager du Delta; leur utilisation laisse entrevoir la possibilité de développer, aussi bien chez les éleveurs traditionnels que chez les Wolof, des modes de conduite intensifs, dans lesquels les cultures fourragères pourraient avoir leur place.

Avec l'achèvement des barrages qui va permettre une extension considérable des surfaces irriguées, l'évolution des systèmes de production et des relations agriculture élevage en cours devrait se produire.

Le Delta du fleuve Sénégal correspond à peu près à l'ancien royaume Wolof du Waalo, disparu en 1859 au début de la conquête coloniale; ce royaume a connu une histoire agitée, ayant souvent eu à souffrir de l'expansionnisme de ses voisins Maures, Peul, Toucouleurs, et Wolof du Jolof, avec lequel interfera à partir du début du XVIIe siècle le commerce atlantique. Premier point d'implantation française en Afrique de l'Ouest, Saint-Louis a très tôt joué un rôle important pour l'évolution de l'agriculture de la région, comme pôle de déstabilisation des structures politiques traditionnelles, et comme marché demandeur de céréales, de bétail, de gomme arabique, etc...

Avec l'occupation progressive du territoire par la France, des tentatives de colonisation agricole vont voir le jour au milieu du XIXe siècle, dans le Haut-Delta essentiellement, mais sans grand succès. A cette époque, le peuplement actuel est déjà fixé dans ses grandes lignes avec les éthnies Wolof, Peul et Maure. Jusqu'en 1940, date des premiers aménagements, les systèmes agraires du Delta resteront relativement stables, malgré les aléas climatiques et la monétarisation précoce de l'économie villageoise sous l'influence de Saint Louis, ceci bien que la région soit restée largement en dehors du mouvement d'expansion de l'arachide à cause de sa faible pluviométrie et de la nature de ses sols.

Par rapport à la moyenne vallée, qui était tradition-

nellement très peuplée, le delta et ses marges apparaissaient avant les aménagements comme une zone presque vide, les conditions du milieu naturel n'étant guère favorables à une occupation permanente.

I - Le MILIEU NATUREL DU DELTA

Le delta, (carte 1) qui s'étend sur environ 5 000 km^2 entre Dagana et Saint Louis, constitue un milieu naturel bien spécifique au sein de la vallée, de par la nature de ses sols, de par son hydrologie et de par son climat.

Le delta du fleuve Sénégal est en fait un pseudo-delta sans avancée d'alluvions marines en mer ; le fleuve a une embouchure unique et il est remonté par les eaux marines à l'étiage. Formés en milieu marin puis lagunaire, les sols du delta ont, à l'exception des formations dunaires des Ergs le bordant, incorporé du sel, rendant ainsi difficile leur mise en valeur, que ce soit en culture traditionnelle ou en culture irriguée ; trois grands types d'ensembles géomorphologiques se rencontrent dans le delta : les cuvettes de décantation (grandes zones dépressionnaires argileuses), les levées fluvio-deltaïques arasées (terrains limoneux des bordures de marigots et des plaines basses) et les dunes du Jeeri (sables des bordures du delta) ; la répartition spatiale de ces formations n'est pas aussi régulière que celle des formations de la vallée, elles sont largement enchevêtrées (carte 2).

La circulation naturelle des eaux dans le delta est marquée par l'alternance de la **présence d'eau douce et d'eau salée** : à la décrue, le débit du fleuve, dont le fond du lit n'est au dessus du zéro marin qu'à plus de 300 km de l'embouchure, devient trop faible pour empêcher la remontée progressive des eaux salées dans le cours du fleuve et ceux de ses défluents non protégés par des seuils naturels ; en fin de saison sèche, les eaux marines dépassent toujours Richard-Toll et vont très au delà de Dagana les années les plus sèches (sans les barrages il est probable que Podor aurait été touché en 1983/84 et en 1984/85) ; par le jeu des marées, les cuvettes les plus basses peuvent être inondées par l'eau salée. Lorsque la crue arrive, elle chasse la langue salée du fleuve, mais la circulation de l'eau dans les marigots se faisant aussi bien par l'aval que l'amont, elle provoque aussi le piégeage d'eaux salées dans certaines cuvettes, surtout dans le Bas-Delta. Par l'intermédiaire des nombreux marigots parcourant le delta, les cuvettes sont inondées, plus ou moins selon les années, et plus précocement dans le Haut-Delta que dans le Bas-Delta (deux semaines de décalage environ).

Le climat se caractérise par une **pluviométrie faible**, 250 à 300 mm en moyenne et très irrégulière (sur les 20 dernières années, elle varie de 35 mm à plus de 500 mm selon les années). Sur le Jeeri, très sableux, ces pluies s'infiltrent sur place, tandis que dans la plaine alluviale elles ruissellent et s'accumulent dans les cuvettes et les parties basses des levées.

On peut également noter, surtout dans le Bas-Delta, une influence océanique marquée modérant fortement la remontée des températures en saison sèche par rapport à la Moyenne Vallée.

Le milieu naturel du Delta se caractérise donc principalement par :

- des terres alluviales fréquemment salées (2/3 des surfaces),

- une remontée précoce (en novembre-décembre) de la langue salée, qui ne se retire qu'en juillet-août

- une pluviométrie faible et irrégulière

La végétation naturelle du Delta est donc peu développée ; elle se répartit en quatre grands ensembles :

- la végétation des dunes et des plateaux cuirassés du Jeeri, du type steppe arbustive sahélienne à strate herbacée d'hivernage.

- la végétation des levées fluvio-deltaïques dépend de la cote des terrains et de leur salinité ; dans les plaines basses on trouve une steppe inondable dominée par les graminés et les acacias ; sur les levées elles-mêmes, une steppe proche de celle du Jeeri mais moins développée ; sur les zones salées aucune végétation.

La strate herbacée pousse en hivernage et en début de saison sèche pour les plaines basses inondées par le ruissellement.

- la végétation des zones dépressionnaires est essentiellement herbacée et n'apparait qu'en début de saison sèche, à l'exondation ; elle est variable en fonction de la cote des terrains et de leur salure.

- la végétation des mangroves et vasières, localisée autour de Saint Louis.

Compte tenu de ces caractéristiques naturelles, le Delta n'était pas très favorable à l'agriculture localisée le long du fleuve et en amont par la décrue, et sur les dunes sableuses au sud pour le pluvial ; par contre c'était une zone intéressante pour l'élevage (le cheptel pouvait exploiter alternativement les parcours sur les dunes en hivernage et les vastes parcours de décrue des cuvettes en saison sèche) ainsi que pour la pêche (qui bénéficiait de la crue, de nombreuses zones inondées et des contacts eau douce/eau salée).

II - LES SYSTEMES DE PRODUCTION AVANT LES AMENAGEMENTS

Ils se caractérisent par une forte spécialisation éthnique des modes d'exploitation du milieu naturel et par une très faible artificialisation de ce milieu, les rendant très dépendant de ces caractéristiques pédologiques, hydrologiques et climatiques. **Ethnie et lieu d'exercice des activités agro-pastorales** sont donc deux bons **critères** synthétiques **pour caractériser ces systèmes.**

Le centre du Delta était occupé, essentiellement en saison sèche, par des pasteurs Maures nomades et des agro-pasteurs Peul transhumants, tandis que les rives du fleuve et les dunes du sud du Delta étaient habitées par des agriculteurs Wolof cultivant en décrue, et/ou en pluvial, et pratiquant également la pêche pour ceux installés le long des cours d'eau.

Plusieurs grands types de systèmes de production traditionnelle peuvent donc être distingués :

1. Les systèmes de production Maures étaient avant tout basés sur l'élevage et le commerce.

Pendant la saison des pluies, les Maures partaient en Mauritanie où ils exploitaient avec leurs troupeaux des parcours de Jeeri parfois très éloignés du Delta (jusqu'à plus de 200 km). En cours de saison sèche, ils revenaient dans le Delta où leurs troupeaux exploitaient des parcours de décrue, essentiellement dans la partie aval (cuvette de Keur Macène, du Djoudj, du Djeuss, des Trois Marigots).

A la faveur des transhumances, mais aussi progressivement indépendament de celles-ci, le commerce des céréales, du sel, du bétail, des bijoux, etc... représentait une activité importante des Maures blancs ou Beïdanes. Leurs serviteurs captifs ou affranchis, les Arattines ou Maures Noirs, les accompagnaient le plus souvent dans leurs mouvements, car ils assuraient la garde et la conduite des troupeaux ; en hivernage, ils pouvaient cultiver en pluvial sur le Jeeri et en saison sèche faire un peu de décrue sur les cuvettes et le long des marigots ; cette dernière activité était simplement limitée dans le Delta, les zones qu'ils occupaient étant peu favorables à cause de la salinité ; les émancipations de la tutelle Béïdane et leur sédentarisation progressive leur a fait adopter dans beaucoup de cas des sytèmes de production proches de ceux des Wolofs avec cependant une composante élevage (de petits ruminants en particulier) plus importante.

Le taux de commercialisation des animaux était élevé, la stratégie des éleveurs Maures, Beïdanes surtout, étant d'exploiter leur capital afin d'en tirer des revenus pouvant être réinvestis sous d'autres formes, dans le commerce en particulier.

2. Les systèmes de production Peul étaient basés sur l'élevage, auquel était associé un peu **d'agriculture en hivernage.**

A la différence de ceux des Maures, les mouvements des Peul se faisaient surtout vers le Sud, étaient plus limités en distance, et se faisaient entre des points relativement fixes. En hivernage, les troupeaux transhumaient sur les dunes situées au sud du delta, et pour ceux du Haut-Delta, vers le Ferlo ; ils pâturaient alors autour de campements fixes, à proximité desquels les Peul cultivaient en pluvial du mil, du béref, du niébé et du sorgho dans les bas-fonds. Au début de la saison sèche froide, lorsque la valeur fourragère des parcours du Jeeri diminuait, et surtout dès que les mares s'assèchaient, chaque fraction Peul regagnait ses terres et ses campements (fixes) de saison sèche dans le Delta ; les troupeaux exploitaient alors les parcours des plaines basses des levées fluvio-deltaïques, puis ceux des cuvettes.

Le lait était en partie autoconsommé, en partie vendu (ou échangé) dans les villages Wolof des bords du fleuve ou du proche Jeeri.

Quelques campements cultivaient, pour l'autoconsommation, de petits jardins en décrue sur le Taak, berge des marigots.

Pour les Peul, le cheptel représentait avant tout un capital, dont la valeur sociale, surtout pour les bovins, était importante. Ils commercialisaient peu d'animaux, de façon à préserver un capital qui n'était mobilisé que dans les grandes occasions et n'était exploité en temps normal que pour subvenir aux besoins domestiques.

3. Les systèmes de production Wolof, étaient essentiellement basés sur l'agriculture, et dans certaines zones, sur la pêche.

Fondamentalement sédentaires, les Wolof sont très dépendants des caractéristiques du milieu naturel local ; aussi peut-on distinguer quatre sous-types pour cette ethnie, entre lesquels existent tous les intermédiaires dans les zones de transition :

- les systèmes de production des **Wolof installés sur le fleuve dans le Moyen et le Haut Delta**, entre Débi et Richard-Toll, étaient les plus typiquement "Waalo-Waalo". Ils associaient **l'agriculture de décrue**, et **la pêche** ; la décrue était, dans le Delta, moins importante que dans la moyenne Vallée, compte-tenu de la salinité des sols, du retrait plus tardif des eaux, et de la remontée de la langue salée ; elle se pratiquait dans les cuvettes de décantation, où était cultivé le sorgho, et sur le Taak, berge du fleuve et des marigots, où on trouvait du maïs, du niébé, de la

patate-douce, de la tomate-cerise, du manioc, etc.

Des activités artisanales, en particulier la fabrication de nattes à partir des végétaux des cuvettes et des berges, et la cueillette de graines sauvages dans les parties basses des cuvettes venaient compléter ces systèmes.

- les systèmes de production des **Wolof installés le long du fleuve dans le Bas-Delta** étaient essentiellement basés sur la **pêche**, dans le fleuve et/ou en mer ; la décrue n'y étant guère possible à cause de la salinité, les cultures de Taak étaient réduites ; lorsque des terres de Jeeri étaient disponibles, la **culture pluviale** étaient pratiquée, ainsi qu'un peu demaraîchage en pied de dune.

- les systèmes de production des **Wolof installés sur la bordure sud du Jeeri et autour du Lac de Guiers** étaient avant tout basés sur **l'agriculture pluviale**. Les principales cultures étaient le mil, le béref, le niébé, ainsi que l'arachide lorsque la pluviométrie était suffisante. Ces agriculteurs pouvaient également, pour ceux installés à proximité du lac ou d'un marigot et surtout en période peu pluvieuse, avoir des activités de décrue sur berges (cultures de Taak) et pratiquer la pêche.

- les systèmes de production des **Wolof installés en amont de Richard-Toll** étaient proches de ceux de la Moyenne Vallée : ils associaient **cultures** de cuvettes, cultures sur berge, cultures pluviales et **pêche**.

Dans tous les systèmes Wolof, l'élevage était présent, mais son importance en nombre d'animaux et en revenus générés, était assez faible ; le bétail était avant tout un capital, mobilisable pour les grandes occasions et peu exploité ; le cheptel bovin était confié à des éleveurs Peul (ou Maures parfois), ainsi qu'une partie des petits ruminants ; les animaux gardés au village étaient soit alimentés dans la concession (surtout les ovins mâles), soit partaient au pâturage la journée avec un berger.

Les premiers aménagements vont peu toucher ces systèmes ; par contre l'endiguement général du delta en rive gauche en 1964, puis les années de sécheresse aiguë après 1968 vont profondément modifier leur fonctionnement.

III - LES EFFETS DES AMENAGEMENTS ET DE LA SECHERESSE SUR L'UTILISATION DE L'ESPACE

Les premières tentatives d'aménagement hydro-agricole remontent au début du XIXe siècle ; bien que limitées en taille, elles entrainèrent des conflits entre habitants du Waalo et Colons car les digues mises en place **empêchaient l'inondation** de certaines terres.

Après leur abandon rapide, pour des raisons techniques, politiques et foncières, les aménagements suivants eurent pour but **d'empêcher la remontée de la langue salée** dans les principaux marigots (essentiellement afin de permettre l'alimentation en eau douce de St-Louis) ; ces petits barrages, construits à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle eurent peu de conséquences sur la circulation des eaux pendant la crue (ils étaient ouverts à ce moment là), par contre ils permirent, en bloquant la remontée des eaux salées, le développement des cultures de Taak le long des marigots ainsi protégés, et leur évolution vers le maraîchage à proximité des villes.

Les premiers véritables travaux **hydro-agricoles** commencèrent à Richard-Toll en 1946 ; en une dizaine d'années, 6 000 ha furent progressivement endigués, aménagés et mis en culture afin de produire du riz. Cet aménagement, géré en régie par l'état, une société privée, puis une société d'état, ne concernait les paysans qu'à travers les terres ainsi mobilisées et les emplois créés ; à partir de 1957, la création à côté de ce casier d'un colonat paysan sur 300 ha fut la première tentative d'intéressement des populations du Delta (autochtones et allogènes dans ce cas précis) à la culture irriguée. Ensuite, à partir de 1960, l'OAD (Organisation Autonome du Delta) réalisa des endiguements de cuvettes, dans le Haut-Delta essentiellement, afin d'y faire pratiquer par les paysans la riziculture en submersion contrôlée. Ces aménagements, par les emprises foncières limitées et le nombre faible de villages concernés eurent peu de répercussions sur le fonctionnement des systèmes agraires traditionels.

Le grand bouleversement de la physionomie du Delta fut provoqué par la construction en 1964 de la **grande digue périphérique** longeant le fleuve en rive gauche, qui isole pratiquement toutes les cuvettes du fleuve et de ses crues ; les parties basses de ces cuvettes étaient destinées à recevoir 30 000 ha de riz irrigué par admission gravitaire et contrôlée de la crue par des ouvrages vannés.

En fait, les 30 000 ha de riziculture n'ont jamais été atteints, les surfaces cultivées n'ayant guère dépassé 10 000 ha jusqu'à l'heure actuelle (casier de Richard-Toll non compris).

Cependant ces aménagements ont profondément **modifié le fonctionnement des systèmes traditionnels**, car :

- ils ont entraîné la disparition de la plupart des pâturages de décrue

- ils ont également entraîné la disparition des cultures de décrue dans la plupart des Waalo

- ils ont offert à tous les paysans du Delta, à ceux de

sa bordure sud vivant auparavant quasi-exclusivement sur le pluvial, et à des colons venus de l'extérieur (Moyenne Vallée, autres régions du Sénégal), la possibilité de cultiver en irrigué.

Depuis 1964, la situation a peu évolué en terme de surfaces endiguées et cultivées, mais la nature des aménagements a changé, afin de parvenir à une **meilleure maîtrise de l'eau** ; on est ainsi passé des aménagements primaires aux aménagements secondaires, puis aux aménagements secondaires sécurisés par pompage et enfin aux aménagements tertiaires. Le casier rizicole de Richard-Toll a été reconverti en casier sucrier en 1971, à l'exception du colonat. Les extensions d'aménagements ont concerné surtout le Haut-Delta, avec l'aménagement de la cuvette de Dagana en 1975 et celle des cuvettes situées à l'est de Richard-Toll en 1980.

La cuvette du Djoudj, initialement destinée à la riziculture, a été érigée en Parc National et a donc retrouvé sa vocation naturelle de zone inondée ; cependant les cultures de décrue y ont été interdites.

A partir de 1968, et surtout de 1970 à 1974, en 1977, et de 1982 à 1984, la pluviométrie a été très faible dans le Delta : on est passé d'une moyenne de 350 mm sur la période 1931-1960 à moins de 250 mm sur la période 1965-1984, les années les plus sèches étant en dessous de 100 mm et les "bonnes" années ne dépassant guère la moyenne de la période précédente.

Cette **baisse très nette de la pluviométrie a destabilisé les systèmes de culture pluviaux** du sud du delta, déjà fragiles avec une moyenne de 350 mm ; les rendements ont chuté et les surfaces mises en culture ont fortement diminué. Les années les plus favorables, la pluviométrie n'a même pas permis l'installation des pâturages de Jeeri et des plaines basses.

Cette baisse de la pluviométrie concerne l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest et les crues, engendrées par la pluviométrie au Mali et en Guinée, ont également beaucoup diminué d'intensité. En conséquence, on a assisté à une répétition d'années où seule la partie la plus basse des cuvettes pouvait être inondée, voire à une absence totale d'inondation des cuvettes ; dans les quelques dépressions du Delta non encore endiguées, les cultures et les pâturages de décrue ont donc été inexistants ces années-là. Autre conséquence de la faiblesse des crues, et dans une moindre mesure des endiguements locaux, la productivité halieutique du fleuve, directement liée à l'importance de l'inondation de la vallée, a chuté et l'importance des revenus tirés de la pêche a donc diminué.

Dernier effet de ces transformations, le développement des activités irriguées a amené la création de nombreux emplois dans les sociétés à vocation agricole ou agro-industrielle du Delta : la SAED (Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta à l'origine), le SNTI et la SOCAS (Sociétés de fabrication de concentré de tomate) et surtout la CSS (Compagnie Sucrière Sénégalaise) sont des employeurs importants ; la CSS emploie ainsi plus de 7 000 personnes, venant de Richard-Toll et des villages situés autour. Les activités salariées locales sont donc importantes pour beaucoup d'unités de productions paysannes, comme le sont les revenus provenant des migrants partis travailler à l'extérieur, essentiellement Nouakchott et Dakar.

IV - CONSEQUENCES POUR LE FONCTIONNEMENT ACTUEL DES DIFFERENTS SYSTEMES DE CULTURE ET D'ELEVAGE :

Si certains systèmes traditionnels d'exploitation du milieu ont quasiment disparu, d'autres ont réussi à s'adapter aux nouvelles conditions ; les systèmes de culture irriguées se sont quant à eux développés dans pratiquement toute la région.

1. Le fonctionement des systèmes d'élevage

L'espace pastoral naturel du delta pouvait être subdivisé en 3 ensembles : les cuvettes ou zones dépressionnaires (environ 100 000 ha), les plaines basses des levées fluvio-deltaïques (environ 20 000 ha) et les zones dunaires du Jeeri (environ 20 000 ha localisés à l'intérieur même du Delta sans tenir compte des surfaces quasi-illimitées bordant le Delta au Nord et au Sud).

- Avec les aménagements, les parcours de décrue correspondant aux **cuvettes**, qui supportaient une charge d'un bovin à l'hectare pendant toute la saison sèche de novembre à juin, se sont nettement réduits.

Actuellement, seulement 20 000 hectares environ sont aménagés au total pour le riz et la canne ; mais **l'écoulement de l'eau** étant **contrôlé** par la digue et les ouvrages, l'inondation par les eaux de la crue de la partie non aménagée des cuvettes ne peut plus se faire et la **productivité des pâturages de décrue** correspondant est **pratiquement nulle**. Elle n'est pas totalement inexistante, car l'exhaure des eaux de drainage permet l'inondation de certaines zones basses.

La superficie des parcours de décrue est de ce fait passée dans le Delta à 35 000 hectares, correspondants aux cuvettes non encore concernées par les aménagements, mais qui le seront probablement dans les années à venir à l'exception du parc du Djoudj. La superficie des parcours de décrue devrait donc encore être réduite.

- Avec la sécheresse, la productivité des **parcours de Jeeri** et des parcours des **plaines basses des**

levées a fortement diminué ; alors qu'en année pluviométrique "normale" (entre 250 et 350 mm), les parcours de Jeeri supportent une charge d'un bovin à l'hectare en saison des pluies et que ceux des plaines basses des levées supportent également une charge d'un bovin à l'hectare pendant la saison des pluies ainsi que pendant la saison sèche froide (de novembre à février), en année très sèche, comme en 1972, 1973, 1983, 1984 (pluviométrie de 30 à 120 mm selon les zones), la productivité fourragère des parcours de Jeeri est nulle et celle des parcours des levées est très faible.

Lors des années où la crue est également très faible (comme en 1972, 1977, 1979, 1982, 1983 et 1984), l'inondation gravitaire des cuvettes encore non aménagées est très faible voire inexistante pour certaines, et la productivité de la plupart des parcours correspondants est quasiment nulle ; sur les 35 000 hectares de parcours de décrue susceptibles d'être exploités, seuls 5 000 sont alors inondés.

a) Bilan fourrager

En conséquence de tout cela, le bilan fourrager naturel du Delta a fortement varié durant les 30 dernières années ; dans le tableau 1, nous avons fait figurer la charge (en UBT) susceptible d'être supportée par les différents parcours du Delta en fonction des aménagements et des conditions climatiques.

L'installation des aménagements a entraîné une diminuation irréversible de la charge potentielle, essentiellement par une réduction de la superficie des parcours de décrue. La sécheresse réduit la productivité fourragère et donc la charge potentielle de tous les parcours du Delta en fonction de son intensité, et de façon réversible, le retour à des conditions climatiques normales entraînant une restauration des pâturages.

Les constatations suivantes peuvent être faites :

- **Avant les aménagements**, dans les années 1960-1964, le **bilan fourrager** du Delta était **excédentaire en saison sèche.** Cette constatation a été vérifiée auprès des éleveurs Peul et Maures du Delta qui ont déclaré ne pas avoir connu de problèmes d'alimentation pour leurs animaux pendant cette période.

TABLEAU 1
CHARGE POTENTIELLE EN UBT DES PARCOURS NATURELS DU DELTA

Parcours	Parcours de Jeeri (zones sableuses)			Parcours des plaines basses des levées			Parcours de décrue (cuvettes)		
Saisons / Années	Hivernage	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Hivernage	Saison sèche froide	Saison sèche chaude	Hivernage	Saison sèche froide	Saison sèche chaude
Jusqu'en 1964	20 000	0	0	20 000	20 000	0	0	100 000	100 000
Depuis 1965, en conditions climatiques « normales »	20 000	0	0	20 000	20 000	0	0	35 000	35 000
Depuis 1965, en années très sèches	0	0	0	0	0	0	0	5 000	5 000

Afin d'apprécier le bilan fourrager, il faut comparer les charges potentielles aux charges réelles (Tableau 2).

TABLEAU 2
RATIOS CHARGE POTENTIELLE/CHARGE REELLE (EN UBT) DANS DIFFERENTES SITUATIONS

Saisons / Situations	Hivernage	Saison Sèche Froide	Saison Sèche Chaude
Jusqu'en 1964	Départs en transhumance systématiques pour raisons sanitaires	$\frac{120\,000}{80\,000} = 1,5$	$\frac{100\,000}{80\,000} = 1,25$
Depuis 1965, en année normale (par ex. : 1985)	$\frac{40\,000}{30\,000} = 1,33$	$\frac{55\,000}{30\,000} = 1,83$	$\frac{35\,000}{30\,000} = 1,17$
Depuis 1965, en année très sèche (par ex. : 1984)	$\frac{0}{30\,000} = 0$	$\frac{0}{30\,000} = 0$	$\frac{5\,000}{30\,000} = 0,17$

- Depuis les **aménagements** et lorsque les **conditions naturelles** sont sensiblement **normales** comme en 1985 (pluviométrie voisine de 250 mm), et crue (artificielle en fait avec le barrage de Diama) proche de la moyenne des 100 dernières années, le **bilan fourrager naturel** du Delta **est excédentaire.**

- **Depuis les aménagements**, et **en année très sèche** comme en 1982/1983 et 1983/1984, le **bilan fourrager** naturel du Delta est **nettement déficitaire** tout au long de l'année. La présence des cultures irriguées mises en place dans les aménagements, et les sous-produits qu'elles procurent, ont permis de combler ce déficit ; en effet, les éleveurs ont rapidement saisi l'intérêt des **sous-produits agricoles et agro-industriels** (paille de riz, sons et farines de riz, adventices, etc...) pour l'alimentation de leurs animaux, et ils les ont utilisés pour compenser en partie la pénurie de fourrages naturels ; en partie seulement, car beaucoup de ces sous-produits ne sont disponibles que vers le milieu de la saison sèche froide. Aussi entre mars et décembre 1983, avons-nous relevé un taux de mortalité moyen de 50 % chez les bovins. Dès que les sous-produits furent disponibles, la mortalité a cessé. La mortalité des années très sèches explique que l'on soit passé de 80 000 UBT en 1964 à 30 000 actuellement.

b) Evolution des systèmes d'élevage

Les éleveurs du Delta, dont les systèmes d'élevage étaient traditionnellement basés sur une exploitation extensive des parcours naturels, ont adapté leurs systèmes au nouveau contexte, et cette évolution en cours se poursuivra en raison notamment de la poursuite des aménagements. Deux cas de figures peuvent être distingués :

- **En année pluviométrique normale**, les troupeaux, en fonction de leur localisation dans le Delta, exploitent **alternativement les parcours naturels et les sous-produits.** C'est ainsi qu'en hivernage, les troupeaux du Bas-Delta disposant de parcours de Jeeri à proximité sont conduits sur ces parcours. Une partie des troupeaux du Moyen Delta exploitent les parcours des plaines basses des levées fluvio-deltaïques, l'autre partie ainsi que les troupeaux du Haut-Delta partent en transhumance sur le proche Jeeri au sud et à l'est du Delta. Au cours de la saison sèche froide, les troupeaux partis en transhumance reviennent dans le Delta et sont conduits sur les parcours des plaines basses comme les troupeaux non transhumants. A partir du mois de février, les troupeaux du Haut et du Moyen-Delta ne disposant pas de parcours de décrue à proximité, exceptée la berge ouest du Lac de Guiers en fin de saison sèche, sont conduits sur les casiers rizicoles où ils consomment la paille de riz, base de leur ration alimentaire. Les troupeaux des éleveurs résidant dans le Bas-Delta et dans la zone du parc du Djoudj exploitent les parcours de décrue des cuvettes non encore aménagées et ne sont conduits sur les casiers rizicoles qu'en fin de saison sèche. Dans l'avenir, lorsque toutes les cuvettes seront aménagées, les sous-produits et principalement la paille de riz constitueront probablement la base de la ration alimentaire des troupeaux du Delta en saison sèche.

- **En année très sèche**, la productivité des parcours de Jeeri et des plaines basses étant très faible et les parcours de décrue devant à moyen terme disparaître, les **sous-produits** constitueront la base de l'alimentation des troupeaux **toute l'année.** Pendant l'hivernage et le début de la saison sèche (jusqu'en janvier), suivant les zones la ration alimentaire des animaux sera composée des quelques fourrages naturels existants, des sous-produits stockés au cours de la précédente campagne (paille, sons et farines de riz), ou ramassés (adventices de riz et de canne), et des sous-produits importés des autres régions du Sénégal (tourteaux, aliments complets, etc...). A partir du mois de janvier, après la récolte du riz et jusqu'à la fin de la saison sèche chaude, les troupeaux seront conduits sur les casiers rizicoles.

De nombreux éleveurs, essentiellement des villageois Wolof, ont tendance à garder leurs animaux à l'attache pendant la saison sèche et à les alimenter avec les sous-produits issus de leur exploitation et stockés dans les concessions. Si la double culture devait se généraliser dans le Delta, les éleveurs Peul et Maures ne pouvant plus pratiquer un élevage de type extensif devront adopter un système d'élevage de type intégré proche de celui des villageois Wolof.

A partir de systèmes d'élevage extensifs basés sur l'exploitation des parcours naturels, les éleveurs du Delta ont développé, non sans difficultés, des systèmes d'élevage basés sur l'exploitation rationnelle des sous-produits agricoles et des quelques parcours naturels encore existants afin de s'adapter aux nouvelles conditions. Avec la disparition progressive des derniers parcours de décrue, ces systèmes devraient continuer à évoluer vers des **types d'élevage de plus en plus intégrés**, et cela d'autant plus vite que se développera la **double culture.**

2. Le fonctionnement des systèmes de culture traditionnels

a) Les cultures de décrue (carte 3) ne subsistent plus guère dans les Waalo, par contre elles sont très présentes sur les Taak.

Nous ne disposons pas de statisques sur les surfaces cultivées en Waalo avant les aménagements ; les cultures de sorgho dans ces cuvettes concernaient tous les villages situés le long du fleuve en amont du

Djoudj, et le long de la Taouey au Sud de Richard-Toll.

Seuls quelques villages de la zone Rosso-Dagana continuent à cultiver des Waalo ; ceux de la rive gauche ayant été tous endigués, c'est en rive droite où ils ont aussi des droits fonciers que les villages cultivent ; cette culture n'est possible que les années où la crue est suffisante ; celles où elle est très faible (72, 83, 84,...) aucune culture de Waalo n'est possible. Du fait des problèmes douaniers, ces cultures sont actuellement un peu marginales dans le Delta Sénégalais.

Avec les aménagements, les surfaces cultivées en Taak ont par contre, eu tendance à augmenter et cette culture a évoluée sensiblement vers le maraîchage dans les zones où l'évacuation des produits ne pose pas de problème.

Cette culture était autrefois pratiquée le long du fleuve par les villages cultivant aussi des Waalo, ainsi que par les villages installés autour du Lac de Guiers et le long du Lampsar, au sud du Delta.

Ces cultures, surtout dans la zone du Lampsar et du Lac de Guiers, se sont développées avec la sécheresse, car elles ont été pour les paysans de ces zones une alternative à la baisse de productivité des cultures pluviales du Jeeri, en particulier parce que, comme l'arachide, elles permettent d'obtenir des revenus monétaires.

Le barrage des marigots et leur isolement de l'eau salée a permis d'intensifier ces systèmes de culture ; dans certains cas, un arrosage manuel est effectué pour compléter les réserves en eau venant de l'inondation, et parfois l'évolution va jusqu'à l'installation de petites pompes permettant l'irrigation.

A côté des productions traditionnelles comme le manioc, le niébé, la patate douce, les cucurbitacées, de nouvelles cultures ont fait leur apparition, comme la tomate, l'oignon, le choux, la carotte, et même la pomme de terre.

b) Les systèmes de culture pluviaux sont toujours un peu limités pour leur alimentation en eau, même les années "normales". Ils n'ont pas été touchés directement par les aménagements, par contre la sécheresse les a beaucoup affectés et a entrainé une réduction importante des surfaces.

Tous les villages (carte 4) situés sur la bordure sud du Delta ont accès au Jeeri et faisaient des cultures pluviales autrefois, ainsi que les Peul qui transhumaient sur le Jeeri en hivernage. Les autres villages situés dans le centre du Delta ou le long du fleuve n'ont pas accès au Jeeri, et ne peuvent donc pas cultiver en pluvial.

Actuellement, les Peul qui ne transhument plus ont abandonné les cultures pluviales, et les Wolof qui ont accés à d'autres systèmes de culture, Taak ou irrigation, ont réduit l'importance des cultures pluviales ; par contre elles restent vitales pour les agriculteurs du Jeeri n'ayant pas accès à d'autres types de culture. Dans l'ensemble du département de Dagana, environ 47 000 ha de cultures pluviales étaient recensés avant la sécheresse ; en 1975, il y avait encore 37 000 ha cultivés, alors qu'en 1980 il n'y en avait plus que 27 000 et seulement 13 000 en 1985 ; en 20 ans, la surface cultivée a donc presque été divisée par quatre ; cette baisse est surtout sensible dans les arrondissements de Ross-Béthio et Mbane, où une partie des populations a accès à d'autres activités agricoles, alors que dans l'arrondissement de Rao où il n'y a presque que le pluvial, les surfaces se sont maintenues à 70 000 ha.

Le déclin du pluvial s'est aussi traduit sur les espèces cultivées alors qu'autrefois l'arachide occupait une place assez importante dans les systèmes de culture pluviaux (environ 80-95 % à Rao, et 10-15 % à Mbane et Ross-Béthio), sa culture a pratiquement disparu des arrondissements de Ross-Béthio et Mbane et ne représente plus que 10 à 20 % des surfaces à Rao ; pour le mil, ont constate une régression : là où d'autres cultures vivrières sont possibles en irrigué ou sur le Taak et là où l'élevage est la principale activité, alors qu'à Rao où il n'y a que le pluvial les surfaces ont au contraire plutôt augmenté ; il en est de même pour le béref et le niébé.

Malgré ce déclin global, la plupart des villages Wolof de la bordure Sud du Delta et du Lac de Guiers continuent à tenter des cultures pluviales, dont le gros avantage par rapport aux cultures irriguées est la faiblesse des charges. L'équipement agricole des exploitations pour cultiver en pluvial est très faible, la plupart des matériels attelés ont été vendus ou sont hors d'usage dans les villages cultivant aussi en irrigué, alors que chaque concession possède le sien dans les villages vivant uniquement sur le pluvial.

3. Le fonctionnement des systèmes de culture irrigués :

Bien qu'ayant été, au départ, une activité assez aléatoire, vu l'absence de maîtrise de l'eau, la riziculture est petit à petit devenue la base de **l'approvisionnement en céréales** des villages qui y ont accès.

Actuellement environ 13 000 ha sont aménagés pour la culture irriguée paysanne dans le Delta, et 8 000 sont gérés par les agro-industries locales (CSS (1) essentiellement). Les 13 000 ha aménagés sont consacrés essentiellement au riz (9 000 ha environ), la tomate et les cultures maraîchères occupant une faible

(1) Compagnie Sucrière Sénégalaise.

place (500 ha environ) ; le reste des surfaces n'est pas cultivité, essentiellement à cause de l'état des aménagements.

On voit que les aménagements (carte 5) concernant pratiquement tous les villages situés à l'intérieur du Delta, à l'exception de ceux situés autour de Diama (zone des Maures).

Les villages situés au Sud du Delta n'ont accès à la riziculture que s'ils sont "montés" vers le Lampsar dans les années 60, lorsque cela leur a été proposé par la SAED.

Ceux qui sont restés autour des Trois Marigots et dans le Jeeri n'y ont pas accès ; les villages du Lac de Guiers ont également peu accès à la riziculture. L'eau n'ayant pas été jusqu'à présent disponible toute l'année dans le Delta, la culture en saison sèche n'était possible que sur de faibles superficies ; le riz était donc cultivé uniquement en hivernage ; actuellement, la saison sèche est progressivement introduite, mais cette introduction est encore timide, les disponibilités en eau n'étant pas totalement garanties, et surtout les problèmes liés à la double-culture étant loin d'être tous résolus.

La **tomate** est cultivée là où la nature des sols le permet, c'est-à-dire essentiellement dans la vallée du Lampsar, à Ndombo-Thiago, et à l'est de Richard-Toll ; ailleurs les terres sont souvent trop lourdes et/ou trop salées.

La **riziculture** est devenue en vingt ans **l'activité agricole principale** de pratiquement tous les habitants du Delta qui ont pu y avoir accès, qu'il s'agisse de colons venus spécialement pour cela, d'agriculteurs Wolof ou Harattines dont les autres systèmes de culture sont devenus fragiles ou ont disparu, ou d'éleveurs Peul pour lesquels cette activité est devenue aussi importante que l'élevage. Seuls les Maures Beïdanes sont restés en dehors de ce mouvement, bien que certains possèdent quelques parcelles, confiées à des Harattines le plus souvent.

Après avoir été longtemps très faibles, les rendements sont aujourd'hui assez corrects, de l'ordre de 4 T/ha en moyenne ; cependant l'enherbement des parcelles reste préoccupant dans la plupart des cas.

La culture est mécanisée pour le travail du sol, réalisée en régie par la SAED ; cette fonction connait un début de transfert aux paysans dans quelques zones ; les autres opérations sont manuelles, ce qui n'exclue pas une utilisation assez répandue des herbicides chimiques, et les paysans sont maintenant libres de décider de la plupart des techniques qu'ils emploient.

Les **problèmes** que pose l'agriculture irriguée dans le Delta sont liés, d'une part au niveau de **charge** élevé qu'elle implique, environ un tiers du produit brut, souvent mal accepté par les paysans qui cherchent à le réduire, et d'autre part à **l'absence d'alternative** évidente à la culture du riz, en raison de la nature des sols et du caractère limité des débouchés pour les autres produits. L'introduction en milieu paysan de cultures irriguées à forte marge brute susceptibles de leur procurer les revenus monétaires qu'ils vont souvent chercher en dehors de l'agriculture serait pourtant souhaitable.

V - LES SYSTEMES DE PRODUCTION ACTUELS

Les systèmes de production actuels du Delta combinent les différents systèmes de culture et d'élevage dont nous venons de parler ; quelques uns ont encore des activités de pêche, et surtout beaucoup ont des revenus extra-agricoles d'origine locale ou mi-gratoire.

Les systèmes de production actuels présentent des activités **plus diversifiées** que les systèmes traditionnels : à côté des activités traditionnelles du Delta, dont certaines ont été marginalisées, la riziculture, le maraîchage, la culture de la tomate industrielle, l'élevage intensif, les activités extra-agricoles ont pris de l'importance et prédominent dans de nombreuses unités de production. Cependant toutes les unités de production n'associent pas toutes les activités possibles et surtout ne le font pas au même degré ; il y a donc une diversité importante des types de fonctionnement des unités de production en fonction des activités qu'elles associent, et de la façon dont elles les gèrent.

Cette diversification des systèmes de production concerne pratiquement toutes les **ethnies** du Delta, et a contribué à réduire les différences existant entre elles ; l'ethnie reste cependant un critère assez synthétique et facile à utiliser pour saisir un certain nombre de caractéristiques des unités de production, mais il n'est plus suffisant pour comprendre l'ensemble du fonctionnement de ces unités.

Il devient pratiquement aussi important de considérer les possibilités **d'accès à la riziculture, au maraîchage**, ou la **présence de revenus extra-agricoles**, car elles jouent tout autant sur le fonctionnement des systèmes.

Pour distinguer les grands types d'unités de production présentes dans la zone, ce sont des critères que nous avons utilisés : ethnie, place de la riziculture, importance de l'élevage, présence de cultures de Taak ou de maraîchage, présence de revenus extra-agricoles.

Nous avons ainsi distingué les types d'unité de production suivants :

1. Pour les Wolof et les colons :

Les systèmes se caractérisent par la **prédominance des activités agricoles** au sens strict, bien que dans un certain nombre de cas les revenus extra-agricoles aient pris une grande importance.

Le premier critère permettant de différencier les unités est l'accès à la riziculture ; lorsqu'elles n'y ont pas accès, c'est-à-dire lorsqu'elles se trouvent dans des zones sans aménagement, les unités de production n'ont que le Taak comme activité agricole à peu près sûre ; dans les zones où il n'y pas de Taak, dans le Jeeri, la culture pluviale est insuffisante pour assurer la survie de la famille, on pratique alors sur place des activités de cueillette comme le ramassage du bois, et surtout la migration apparaît comme le seul moyen d'obtenir des revenus.

Lorsque la possibilité de cultiver du riz existe, la fourniture du vivrier repose en général complètement sur cette culture, sauf s'il s'agit de zones où les surfaces irriguées sont trop petites et où d'autres activités, le Taak en particulier, permettent d'obtenir des revenus importants. Si les surfaces en riz sont suffisantes, 0,5 ha à plusieurs hectares par famille, l'auto-consommation est le premier objectif qui leur est assigné ; pour obtenir des revenus monétaires, la riziculture peut aussi être utilisée, mais les paysans privilègient plutôt les activités à plus forte marge comme la culture de la tomate, le maraîchage ; dans tous les cas, les revenus extra-agricoles, surtout s'ils proviennent de salaires, apparaissent les plus sûrs, et sont les plus recherchés.

L'élevage, grâce à la disponibilité des sous-produits de la culture irriguée, est de plus en plus intégré à l'unité de production et non plus confié à l'extérieur, ce qui est trop aléatoire en période de sécheresse.

2. Pour les Peul :

Pratiquement tous les Peul du Delta, qui avaient des droits fonciers traditionnels sur les terres qui ont été aménagées, sont devenus **riziculteurs** et se sont fixés dans le Delta ; seuls ceux (peu nombreux) résidant en permanence dans le Jeeri où existent maintenant des points d'eau pérennes avec les forages, n'y ont pas accès et vivent essentiellement sur l'élevage et les cultures pluviales.

Avant les premières années de sécheresse, la riziculture était pratiquée par les Peul, mais l'élevage, et dans une moindre mesure les cultures pluviales, leur permettaient de subvenir à la plupart de leurs besoins ; aussi, et compte-tenu du caractère très aléatoire de la riziculture, celle-ci était conduite de façon très extensive.

Avec d'une part la sécurisation de la culture irriguée par les pompages et les aménagements tertiaires, et d'autre part la sécheresse qui a entraîné une mortalité importante du cheptel et diminué sa productivité, les Peul se sont plus tournés vers la culture irriguée pour subvenir à leurs besoins.

Beaucoup de Peul se sont également tournés vers les emplois salariés pour obtenir des revenus monétaires ; la possibilité d'obtenir un emploi à la CSS a non seulement interessé les gens habitant sur place, mais a aussi attiré des Peul venant de Ferlo et de la Vallée qui sont venus s'installer à Richard-Toll.

A l'heure actuelle les **cultures irriguées** et les **activités extra-agricoles** sont devenues aussi importantes pour les unités de production Peul que **l'élevage** ; l'importance variable de ces activités les différencie aujourd'hui autant les unes que les autres que la taille du cheptel, ce dernier restant un moyen privilégié de capitaliser. Aujourd'hui certains Peul du Delta qui n'ont presque plus d'animaux, qui ont des rizières, font du maraîchage et travaillent à la CSS sont plus proches des agriculteurs Wolof que des éleveurs Peul du Ferlo.

3. Pour les Maures Beïdanes

Ces grands éleveurs, peu concernés par l'agriculture, ne se sont pas intéressés à l'agriculture irriguée au moment où elle a démarré, préférant investir dans le commerce, plus lucratif ; avec les modifications du milieu ayant fragilisé les sytèmes d'élevage nomades, **le commerce** est devenu la principale activité des Maures ; c'est lui qui permet de faire vivre la famille et de lui procurer des revenus monétaires importants ; mais c'est aussi le commerce, dans lequel étaient autrefois investis les revenus de l'élevage, qui permet aujourd'hui de sauver cet **élevage** en période de sécheresse, en autorisant l'achat de quantités importantes de sous-produits ou d'aliments industriels.

Bien que l'activité élevage soit un peu mise en veilleuse, l'exploitation du cheptel s'est adaptée à ce nouveau contexte : les mâles sont commercialisés jeunes (il existe un marché intéressant, les agriculteurs Wolof achetant ces animaux) et les femelles improductives sont vendues.

4. Pour les Maures Harattines :

Les Harattines du Delta ont trouvé dans **la culture irriguée** un moyen d'acquérir une plus grande autonomie vis-à-vis des Beïdanes ; elle permet de subvenir à leurs besoins en céréales et d'obtenir des revenus monétaires ; lorsque cela est possible, du jardinage de Taak est effectué, ainsi que la pêche dans les zones favorables, surtout pour les villages qui n'ont pas accès à la riziculture. Les sytèmes de production Harattines sont actuellement très proches de ceux des

Wolofs et des colons.

La variabilité des systèmes de production ne se répartit pas de façon aléatoire dans l'espace : en effet, certaines caractéristiques, comme la possibilité de faire du Taak, la possibilité de cultiver le riz, ou la possibilité d'avoir un emploi salarié dépendent très nettement des zones où on se trouve ; c'est ce qui nous a conduit à distinguer au sein du Delta sept petites zones, où un certain nombre de caractères sont assez homogènes, ce qui n'exclu pas qu'il subsiste une variabilité intra-zone élevée pour d'autres caractères ; ces sept zones (carte 6) possèdent les grandes caractéristiques suivantes :

- **Zone Maure** (1) : Les habitants de cette zone sont essentiellement des éleveurs et des commerçants Maures, pratiquant peu d'agriculture ; elle devrait évoluer rapidement, car elle bénéficie de la mise en service du barrage de Diama depuis la fin de 1985 et a été choisie pour l'installation d'exploitants privés autonomes extérieurs à la zone.

- **Zone de Diawdoune** (2) : Les villages de cette zone ont peu de riziculture irriguée, par contre le maraîchage traditionnel ou irrigué est important : il y a un petit élevage ; en année favorable, la culture pluviale est possible.

- **Zone des Trois Marigots** (3) : Cette zone n'a aucune culture irriguée, et même le maraîchage y est peu développé car l'alimentation en eau de ces marigots est irrégulière ; l'agriculture pluviale est importante lorsque la pluviométrie le permet ; c'est aussi une zone de pâturages d'hivernage et de saison sèche.

- **Zone du Lampsar** (4) : Il y a dans cette zone des grands périmètres SAED, des foyers de jeunes et beaucoup de maraîchage (de Taak ou irrigué) le long du Lampsar ; c'est une zone d'élevage importante ; les communications avec l'extérieur sont faciles (goudron) et il y a quelques emplois salariés sur place. Si la pluviométrie est favorable, des cultures pluviales peuvent être faites.

- **Zone de Boundoum et du Fleuve** (5) : C'est la zone du Delta typique, avec de très vastes casiers rizicoles, de l'élevage et de la pêche dans le Fleuve ; le maraîchage est encore peu développé (la zone est assez enclavée) et il n'y a aucune possibilité de culture pluviale.

- **Zone de Richard-Toll** (6) : Cette zone est marquée par l'influence de la CSS et des 7 000 emplois qu'elle offre ; les salariés sont donc nombreux dans tous les villages de cette zone ; du point de vue strictement agricole, trois sous-zones peuvent être distinguées :

- l'Ouest, où l'on a de grands casiers SAED comme dans la zone de Boundoum

- l'Est, où il n'y a que peu de terres disponibles, et où la principale activité agricole est le maraîchage ; des privés sont installés dans cette zone

- le Sud, où existe un aménagement intermédiaire entièrement géré par les paysans qui font du riz, de la tomate, du maraîchage, de l'élevage, des cultures pluviales, etc...

- **Zone du Lac de Guiers** (7) : il y a encore peu de cultures irriguées dans cette zone ; les grandes activités sont la culture pluviale, la pêche, la culture de décrue (manioc, maraîchage) et l'élevage.

Au sein d'un même village on peut cependant trouver des gens avec ou sans riziculture, avec un petit et avec un grand élevage, avec et sans revenus extra-agricoles, etc...

CONCLUSION

Depuis 30 ans, le Delta a connu des modifications profondes liées aux aménagements et à la sécheresse, modifications qui ont bouleversé le fonctionnement des systèmes agraires existant. Sur le Jeeri, la sécheresse a rendu difficile l'obtention d'une production agricole en pluvial, et certaines années, il n'est même plus possible d'avoir des pâturages susceptibles de subvenir aux besoins du cheptel en hivernage ; les cultures de Waalo ont pratiquement disparu, alors que les pâturages de décrue, base de l'alimentation du cheptel en saison sèche, ont vu leur surface se réduire à quelques zones à l'Ouest du Delta. Dans ces conditions, la riziculture, après un démarrage difficile, a été bien intégrée dans les unités de production et est souvent devenue leur principale activité lorsqu'elles y ont un accès suffisant, et ceci pratiquement quelque soit l'origine ethnique des riziculteurs ; parallèlement, la culture de Taak et le maraîchage se sont développés.

Dans les zones où les paysans ont eu accès aux aménagements, l'agriculture traditionnelle pluviale ou de décrue a laissé la place à la riziculture pour fournir l'auto-consommation en céréales et quelques revenus monétaires. Dans les autres zones, soit elle est encore présente, mais avec une production très faible essentiellement destinée à l'auto-consommation, soit elle a disparu.

L'agriculture et l'élevage, composantes peu liées dans les systèmes agraires traditionnels, sont actuellement étroitement dépendantes l'une de l'autre. En effet, l'élevage a dû s'adapter à la disparition ou la réduction des parcours traditionnels et est aujourd'hui largement basé surtout en saison sèche, sur l'utilisation des sous-produits agricoles et agro-industriels issus des cultures irriguées. Les éleveurs Peul ont trouvé dans la culture

irriguée et les revenus monétaires qu'elle procure (en association avec les revenus extra-agricoles) non seulement un moyen d'assurer leur vivrier mais également une source de sous-produits indispensable à l'alimentation de leur cheptel. Par ailleurs, le cheptel permet de capitaliser une partie des revenus monétaires issus de la culture irriguée et des activités extra-agricoles : les relations agriculture-élevage sont particulièrement évidentes dans les systèmes de production Wolof ; en effet ces derniers achètent avec les revenus monétaires de la culture irriguée des animaux qu'ils alimentent en grande partie avec les sous-produits de leurs cultures, se constituant ainsi un capital.

A côté de ces deux grandes activités, riziculture et élevage, le maraîchage sur Taak ou en parcelle irriguée s'est développé pour permettre aux paysans d'obtenir plus de revenus monétaires, la façon privilégiée d'obtenir ces derniers étant toutefois les activités extra-agricoles locales (en particulier autour de Richard-Toll) et/ou migratoires (à Dakar ou Nouakchott).

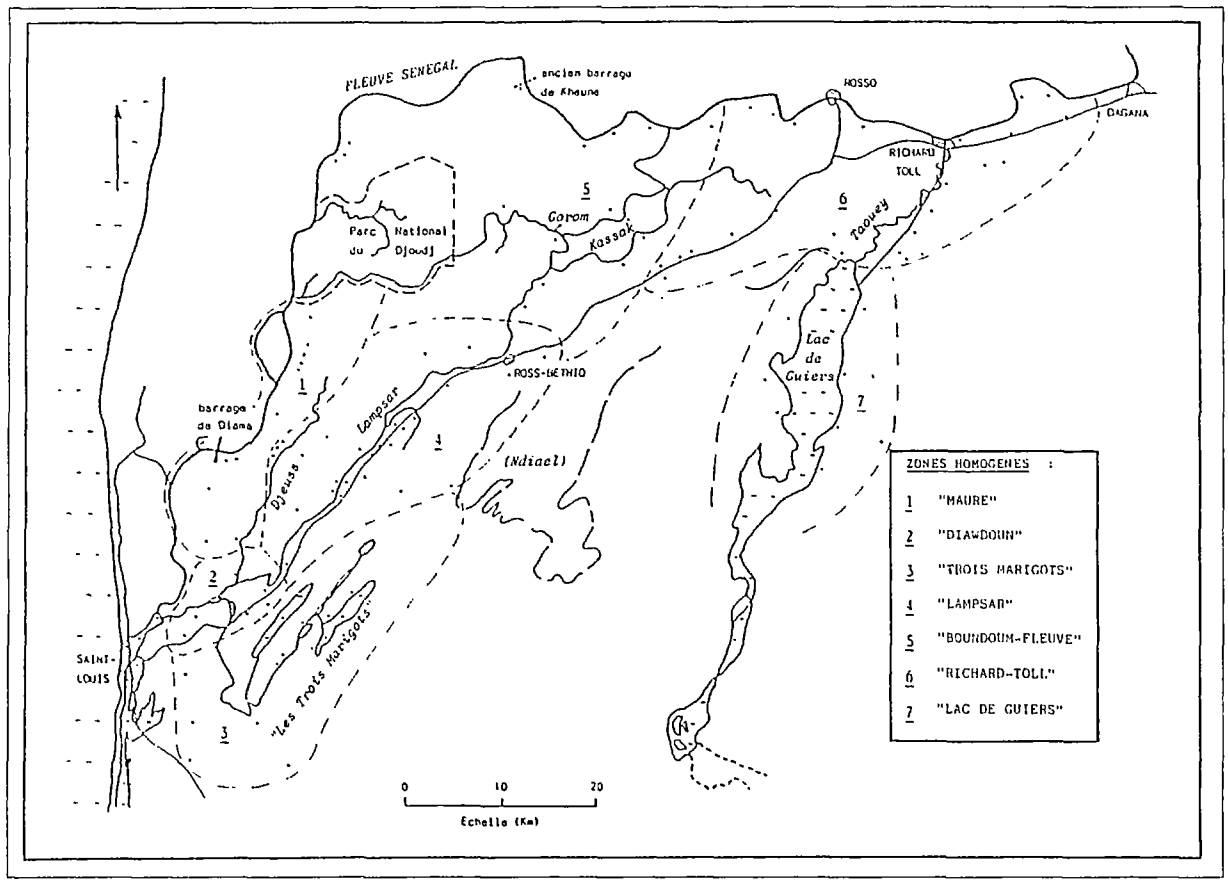
Les systèmes de production actuels du Delta restent cependant marqués par leur histoire et l'ethnie, à laquelle correspondait autrefois un mode de production bien précis, et est toujours un bon critère synthétique pour aborder ces systèmes ; mais aujourd'hui, elle ne suffit plus pour aborder la complexité de leur fonctionnement et de leur diversité.

Dans l'avenir, les surfaces rizicultivées devraient continuer à s'étendre et la mise en service des barrages devrait quant à elle permettre la double-culture. La place de la riziculture au sein des systèmes de production devrait donc se renforcer, même si d'autres activités comme le maraîchage ou les activités extra-agricoles semblent plus à même de fournir aux paysans les revenus monétaires qu'ils recherchent. L'augmentation des surfaces mises en culture réduira encore les zones de parcours de décrue, et avec le développement, même partiel, de la double-culture, il ne sera plus possible aux troupeaux des Peul et des Maures de pâturer librement dans les parcelles après la récolte ; les éleveurs devront se tourner comme le font actuellement certains Wolof vers un ramassage de pailles, et leur transport en dehors des parcelles. Le processus d'intégration de l'élevage à l'agriculture, déjà constaté notamment chez certains éleveurs Peul et Wolof, devrait se poursuivre.

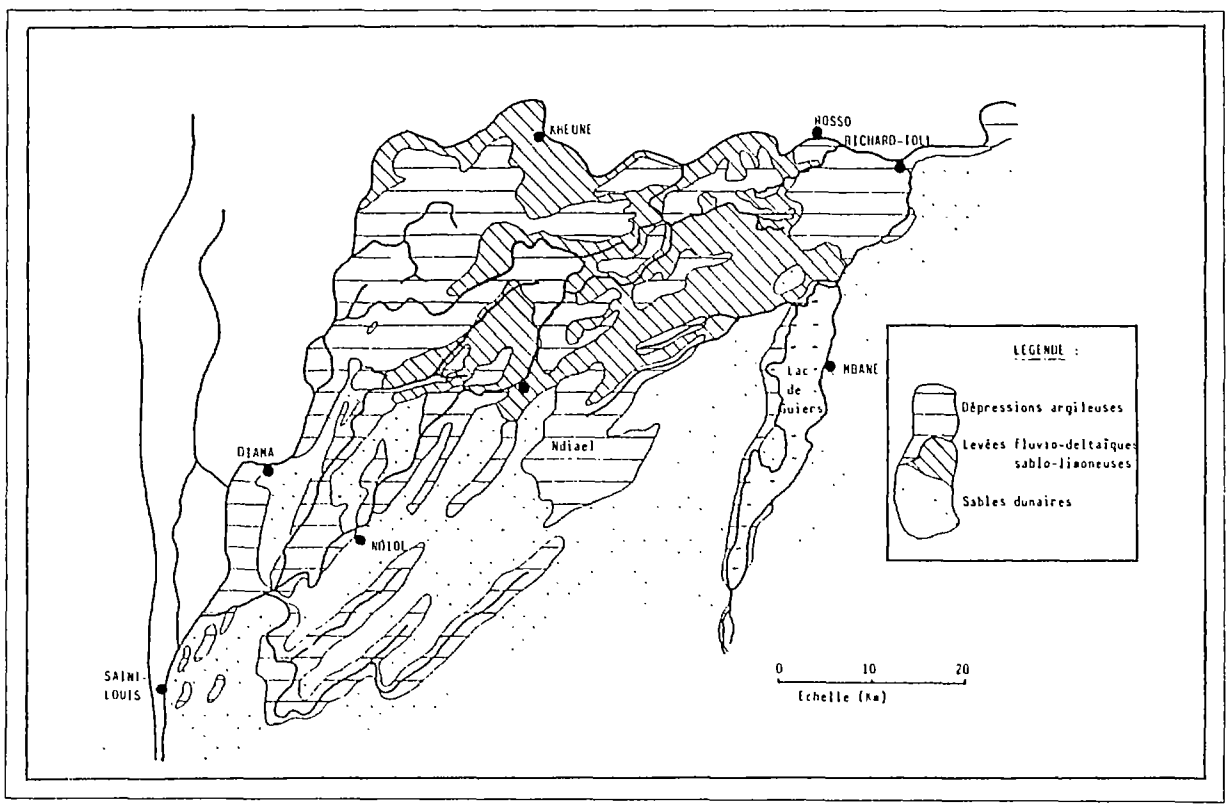
Par ailleurs, tout le Delta ne sera pas aménagé dans les années à venir ; certaines zones actuellement improductives par manque d'eau sont peu favorables à la riziculture à cause de la salinité. La mise en service des barrages pourrait aussi permettre de remettre en eau ces zones, comme le Ndiael, qui fourniraient ainsi des parcours de décrue. La gestion de telles opérations reste cependant à organiser.

Enfin, le développement de la région se traduit par des disponibilités monétaires de plus en plus importantes, que l'élevage, épargne traditionnelle, ne peut à lui seul permettre de capitaliser et de faire fructifier. Une bonne partie de ces disponibilités est affectée par les paysans à l'amélioration de leur niveau de vie et d'autres investissements sont également possibles comme par exemple l'achat d'une motopompe afin de faire du maraîchage sur une parcelle privée. La rentabilité de ces investissements dans l'élevage ou dans le maraîchage pourrait cependant être remise en cause par les problèmes de commercialisation et de marchés ; la riziculture, largement subventionnée et les activités extra-agricoles restent alors les seules activités envisageables à grande échelle pour la plupart des paysans du Delta.

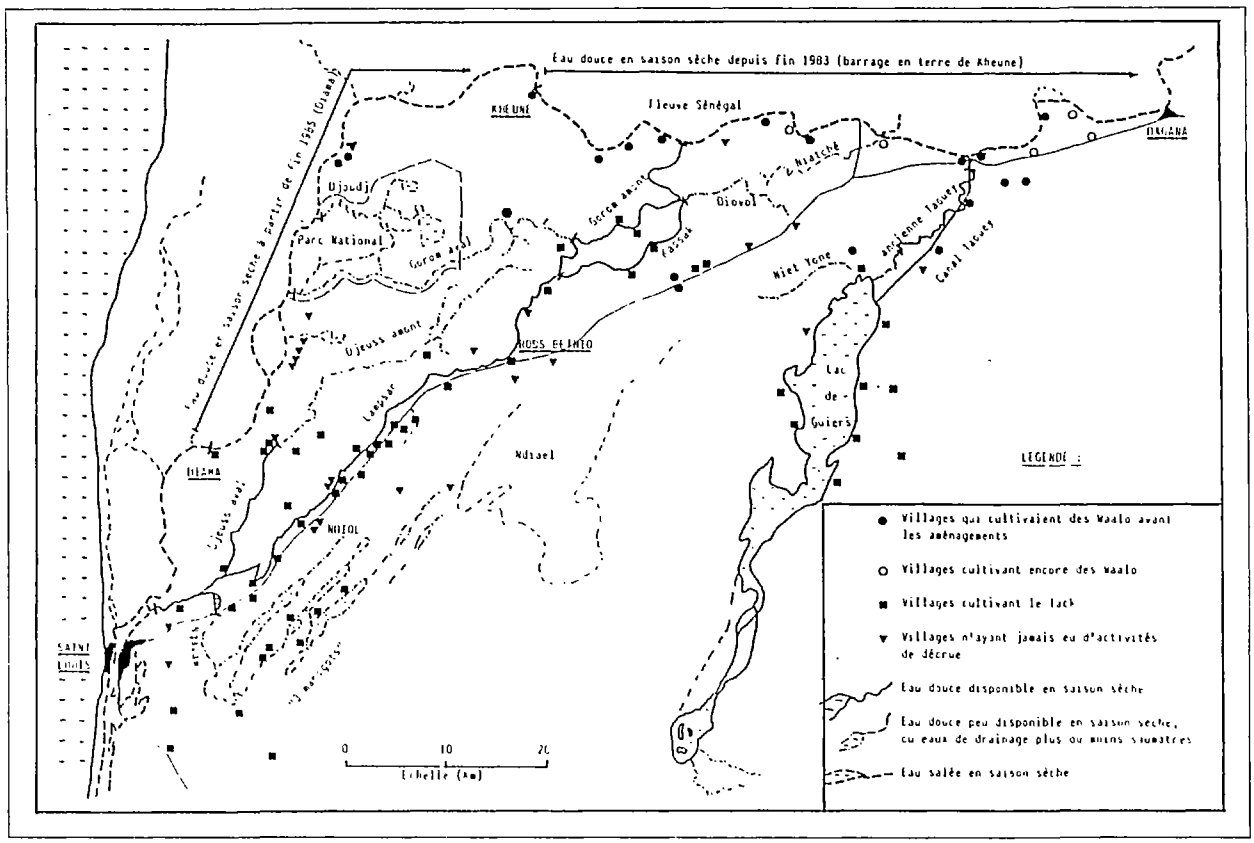
Carte 1 - Le delta du fleuve Sénégal



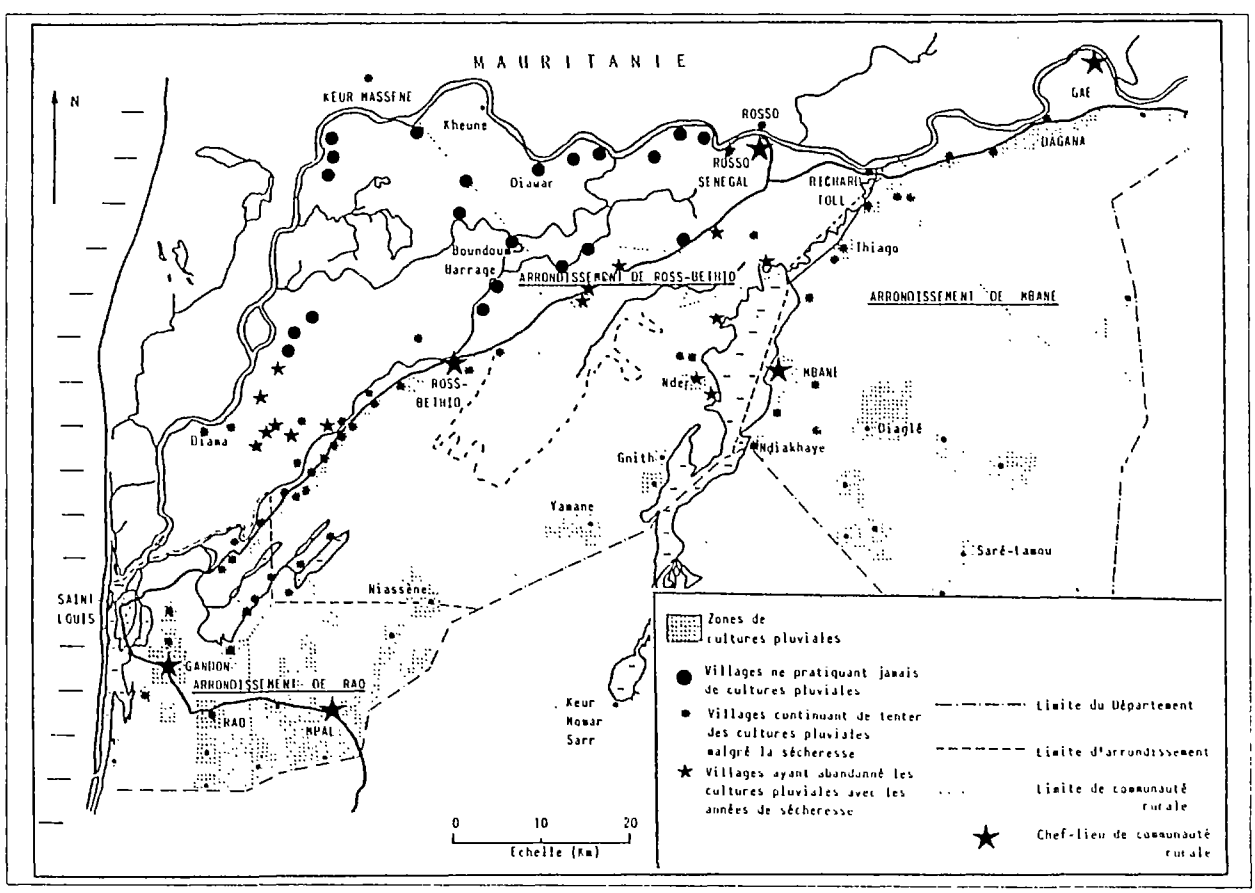
Carte 2 - Répartition des principaux types de terrains dans le delta sénégalais



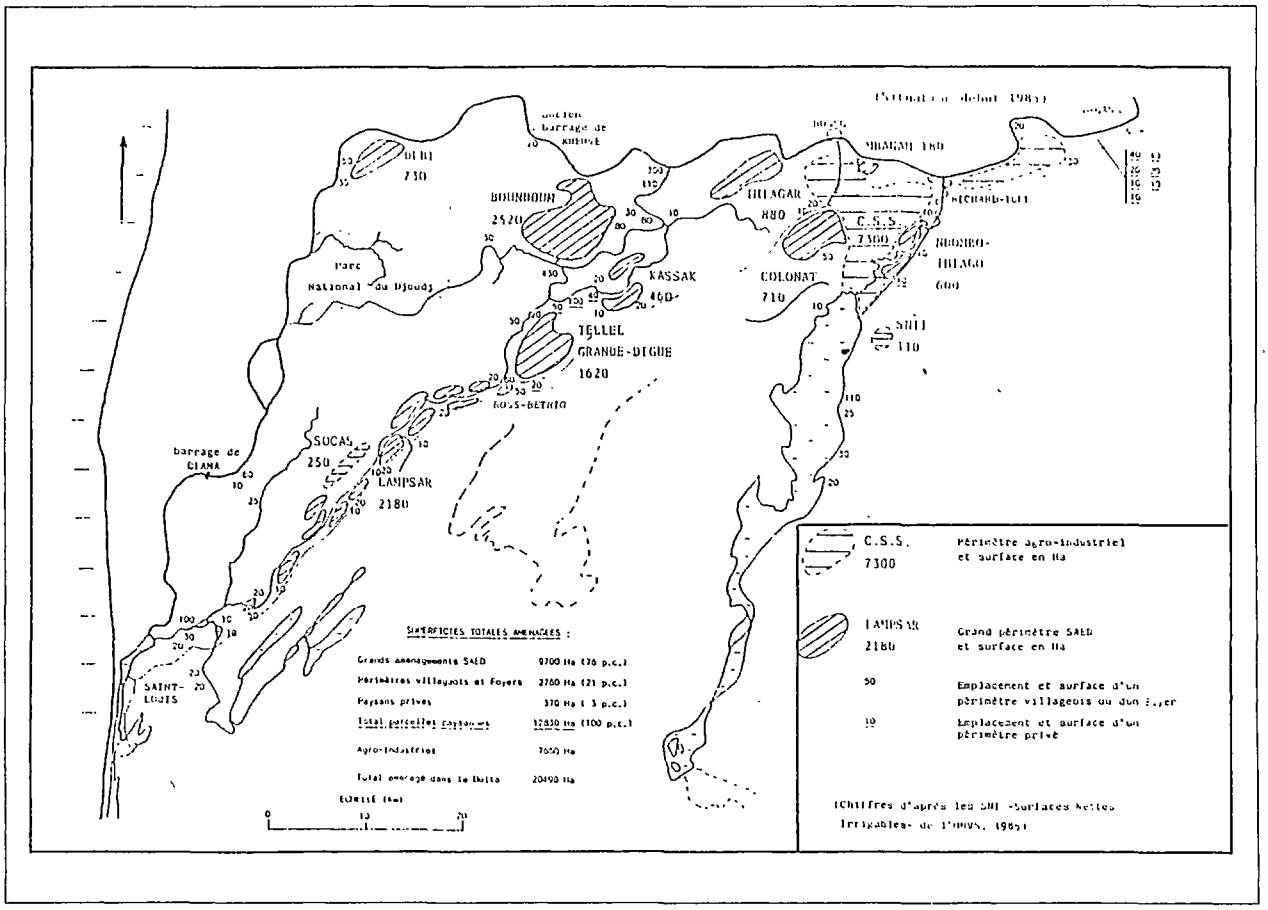
Carte 3 - Cultures de décrue et disponibilités en eau dans le delta en saison sèche



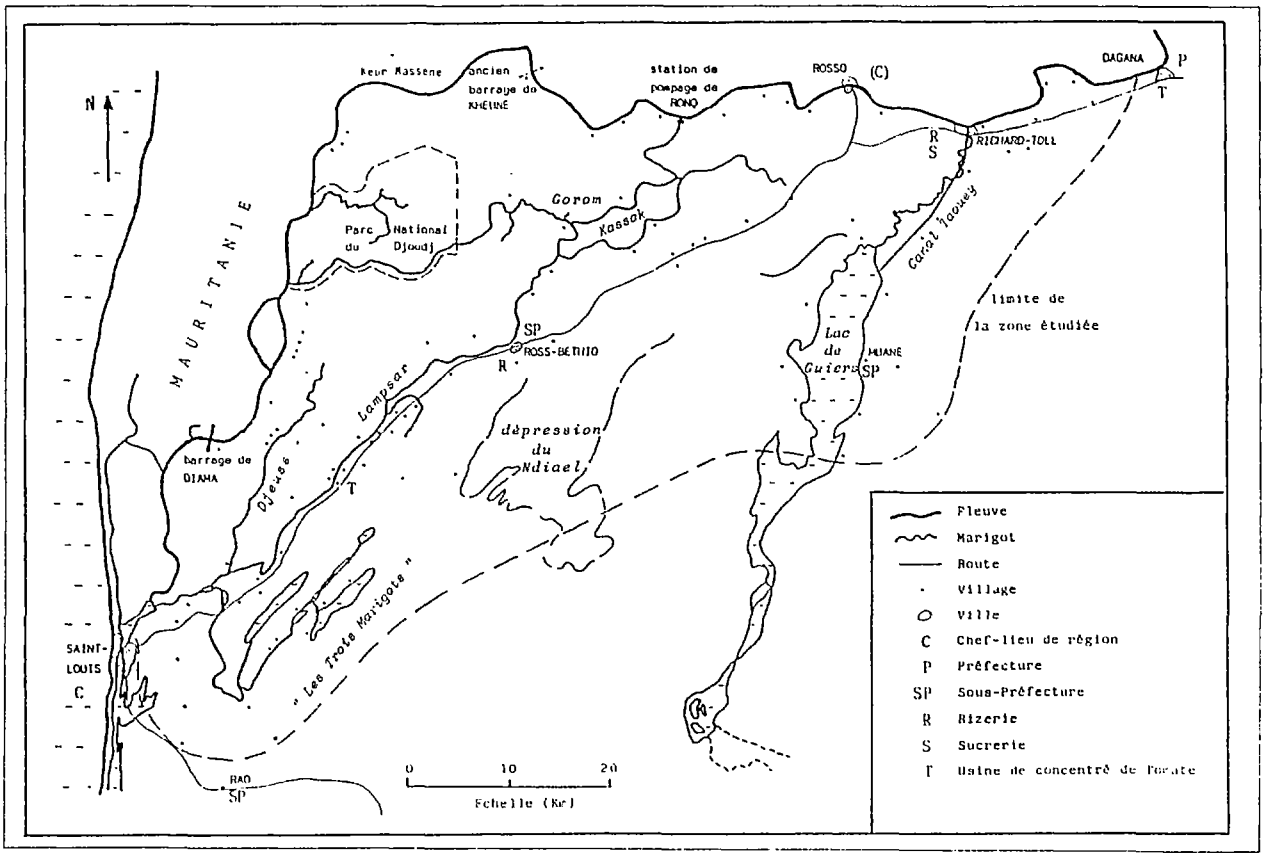
Carte 4 - Arrondissements, communautés rurales, et zones de cultures pluviales du département du Dagana



Carte 5 - Périmètres aménagés pour la culture irriguée dans le delta du fleuve Sénégal



Carte 6 - Le delta du fleuve Sénégal, zones homogènes



Des grands périmètres aux périmètres intermédiaires prise en compte des aspects sociaux dans les aménagements hydro-agricoles Les cas de Boghé et Ndombo-Thiago dans la vallée du Sénégal

S.M. SECK

OMVS

RESUME

Les périmètres intermédiaires (initiés en 1979), visent à réaliser une synthèse du grand et du petit périmètre. Les périmètres de Boghé (Mauritanie) et du Ndombo-Thiago (Sénégal), quoique différents sur le plan de la conception technique, en sont les premiers exemples dans la vallée du Sénégal.
L'initiation de ces projets accorde une place importante aux aspects humains et sociaux considérés dès le départ comme partie intégrante des aménagements.

Grâce à une stratégie d'animation sociologique appropriée, le périmètre de Boghé a pu se réaliser et s'organiser à la faveur d'un contrat Etat/paysans ayant permis la cession des terres à l'Etat et la définition par ce dernier des normes d'attribution et des conditions d'exploitation dans un contexte historique où prévalait officiellement le droit foncier traditionnel.
L'aménagement du Ndombo-Thiago, beaucoup plus typique avec sa conception modulaire des aménagements (unités autonomes d'irrigation), après une expérience sociale heureuse sur ses onze premiers casiers, a connu des conflits fonciers et sociaux pour l'attribution du 12ème casier. Ce conflit, finalement règlé par voie administrative, résulte des insuffisances de l'approche sociologique du projet et du manque de coordination dans les décisions administratives et techniques des diverses autorités concernées.

Les périmètres intermédiaires qui certes marquent un grand pas vers une meilleure adaptation des aménagements et qui sont appelés à se généraliser avec les projets en cours dans la Vallée du Sénégal, méritent encore des correctifs importants, tant dans la conception technique du modèle que dans l'intégration des populations et de leur système de valeur.

Dans la conception et la mise en place des aménagements hydro-agricoles dans la Vallée du Sénégal, les questions d'ordre humain, notamment les problèmes fonciers et de l'organisation sociale traditionnelle, ont longtemps été considérées comme accessoires. L'histoire des grands périmètres en particulier illustre largement ce fait, tant sur la rive sénégalaise que sur la rive mauritanienne.

C'est sans doute là une conséquence et une des lacunes de l'approche trop agro-économiste de la conception de ces grands projets. L'idée implicite de cette démarche, qui renvoie à des critères d'économie d'échelle et de rentabilité ainsi qu'à une conception techniciste du développement, est que les populations se conformeront "multatis mutandis" à la logique intrinsèque de ces entités agro-économiques transposées presque clefs en main dans la vallée.

Les aspects sociaux ont généralement été appréhendés comme composante fondamentale, seulement après la mise en place des aménagements, lorsqu'ils se révèlent des contraintes ou des difficultés prenant en défaut toutes les précisions établies lors du lancement du projet. On peut citer les difficultés rencontrées à Dagana ou à Nianga au Sénégal et surtout le conflit social de 1977 à 1980 autour du grand périmètre de Kaèdi en Mauritanie qui est un exemple singulier dans ce domaine.

Les enseignements tirés de ces difficultés et l'expérience des petits périmètres, qui a révélé une grande capacité d'adaptation des populations et leur motivation dans certaines conditions, ont amené à repenser le modèle technologique et à s'orienter vers la conception à partir de 1978/79 des **périmètres intermédiaires.** Les cas du casier Pilote de Boghé en Mauritanie et de Ndombo-Thiago au Sénégal en sont les premiers exemples dans la vallée du Sénégal.

Ces deux périmètres initiés au cours de la même période (1979-1981) appartiennent à une nouvelle génération de périmètres visant à réaliser une synthèse du grand et du petit périmètre. Leur dénomination "périmètre intermédiaire" essaie schématiquement de rendre compte : de leur taille entre celle du grand et du petit périmètre, de leur aménagement et exploitation qui concilient mécanisation et travail manuel, de leur organisation sociale de la production qui privilégie les structures villageoises et implique davantage les populations.

La réalité de ces périmètres est cependant beaucoup plus complexe que cela. Ils offrent en effet d'importants éléments de différenciation : la conception modulaire et l'exploitation quasi manuelle de l'un s'oppose à la conception modulaire et la mécanisation de l'autre. En outre les limites de l'intermédiaire entre le petit et le grand périmètre peuvent être largement discutées s'agissant de ces deux périmètres.

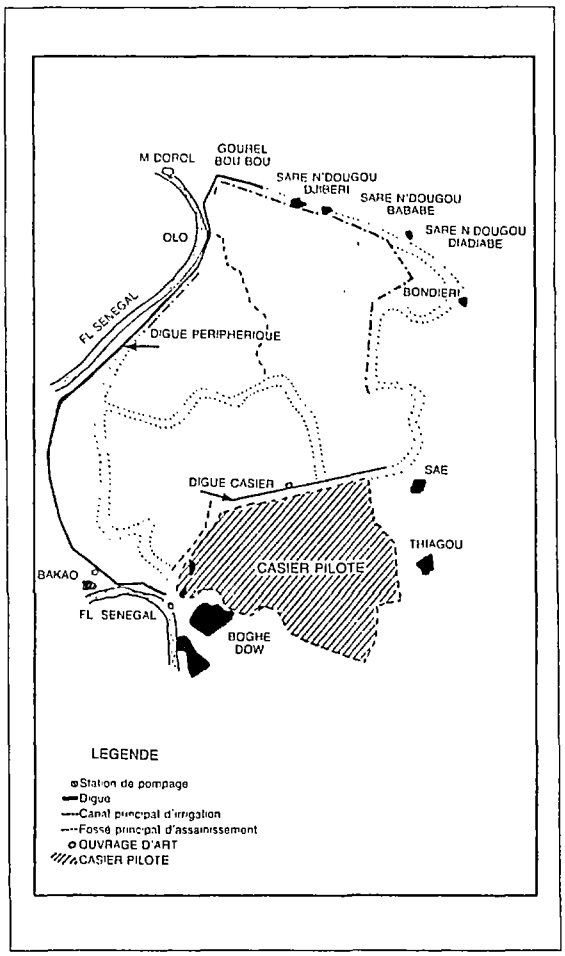
Pour intéressante qu'elle puisse être, cette discussion nous retiendra moins ici que le fait admis que ces périmètres procèdent en tant que tels, d'une relecture des expériences passées pour réajuster la conception des aménagements hydro-agricoles. Ils visent en effet à **adapter les aménagements aux systèmes organisationnels pré-existants en faisant de la dimension sociale et foncière une composante fondamentale des périmètres irrigués.**

I - L'AMENAGEMENT DU PERIMETRE DE BOGHE : UNE EXPERIENCE D'ANIMATION SOCIOLOGIQUE

1. Le projet et son environnement sociologique

Le casier pilote de Boghé (CPB) (fig. 1) est situé sur la rive droite du Sénégal à côté de la ville du même nom. L'étude d'aménagement de la Plaine du Boghé a été réalisée en 1973 sur une superficie de 4 000 ha. Le calendrier de réalisation prévoyait le début des travaux à l'hivernage 1979 avec achèvement d'une première tranche de 300 ha au début de l'hivernage 1981 et d'une seconde tranche de 675 ha en 1982. Ces deux tranches constituent le casier pilote de Boghé. La deuxième phase du projet doit être consacrée ultérieurement à l'extension des aménagements sur le reste de la Plaine (3 000 ha)

Figure 1. - Périmètre de Boghé
Plan de situation



Au stade actuel on note l'achèvement de la digue de ceinture (13 km) des 4 000 ha et une digue intermédiaire (3 km), de la station de pompage (4 pompes de 600 l/s et 2 de 300 l/s) et d'une centrale électrique ainsi que divers bâtiments (base vie, bâtiments administratifs, ateliers).

L'aménagement des terres a enregistré un retard important et sur 975 ha, seuls 153 ha environ étaient aménagés à l'hivernage 1983 lors de la première exploitation du périmètre.

Sur le plan de la conception du périmètre, une particularité de Boghé mérite d'être mentionnée. Un ouvrage régulateur a été construit au point le plus bas de la digue de protection des 4 000 ha, sur le marigot de Olo. Celui-ci permet d'admettre de façon contrôlée la crue du Sénégal dans la zone non encore aménagée entre la digue de protection de la Plaine et celle de ceinture du casier, pour rendre possibles les cultures de décrue en attendant l'extension du périmètre. Cette particularité singularise Boghé par rapport aux autres grands aménagements (Dagana, Nianga) où de vastes superficies ont été endiguées dès le départ et gelées de toute exploitation alors que l'aménagement des terres

s'étalait sur plusieurs années.

Pour éviter les **contraintes sociales et foncières** rencontrées dans la mise en exploitation du périmètre de Kaédi, les responsales du projet ont entrepris en 1978 une **étude sociologique** approfondie de l'organisation des villages concernés et de la **structure foncière** du site du futur périmète. Cette étude s'est basée sur un parcellaire, réalisé en 1975 par le bureau de Topographie Muller de Nouakchott.

Ce parcellaire comporte une carte représentant les champs traditionnels et les limtes des différentes cuvettes (**Rolangal**) sur 1 593 ha ainsi qu'un registre mentionnant par cuvette et par champ, le nom du propriétaire (famille) et son lieu de résidence. Les éléments ont été vérifiés sur le terrain et complétés au cours de l'étude par des informations additionnelles sur les clans, les castes, les terres, les précédents culturaux des champs. L'étude a permis de préciser la structure des champs et de la propriété foncière, de cerner l'organisation politico-historique ainsi que les structures démographiques des villages concernés par le projet.

L'aménagement de la plaine concerne 24 villages dont 3 au Sénégal (Demette, Sinthiou et Bélithioye) couvrant une population d'environ 15 500 personnes réparties entre 2 227 ménages. En moyenne chaque ménage compte 7 personnes dont 2,13 actifs (un coefficient de 0,5 ayant été affecté aux femmes). La population est dominée par l'ethnie Toucouleur qui en représente les 76 % à côté des Maures 22 %, le reste 2 %, comprenant des Wolof, Soninkés et Bambaras installés dans la ville de Boghé.

L'étude a par ailleurs montré que les 1 593 ha du parcellaire couvrent 12 cuvettes comprenant 741 champs dont 40 % ont moins de 1 ha, 48,5 % ont de 1 à 3 ha, 7 % de 3 à 6 ha et 4,5 % comptent de 6 à plus de 10 ha. Les champs apprtiennent à 662 propriétaires dont la majorité, 58 % n'a qu'un champ, 31 % possédant 2 à 3 champs et 11 % plus de 3. L'étude d'un échantillon a révélé que près de 30 % de l'ensemble des parcelles, sont exploitées en faire valoir indirect, principalement sous forme de métayage (**rempecen**).

2. La stratégie d'animation sociologique dans la mise en place du périmètre

Les divers résultats de l'étude et leur interprétation ont permis aux autorités publiques et à la SONADER (1), de définir une stratégie d'approche des populations.

Une première phase d'information a été menée par les autorités administratives (préfecture de Boghé) **en vue de sensibiliser les populations** en mettant l'accent, d'une part, sur la nécessité et l'importance de la culture irriguée face aux incertitudes hydro-pluviométriques actuelles et leurs conséquences et, d'autre part, sur la disposition de l'Etat à mettre en place les moyens techniques et financiers nécessaires. Cette première étape a conduit les paysans à agréer une idée de projet définie avec elles et à formuler une demande officielle d'assistance pour l'aménagement d'un périmètre. L'administration a alors fait appel à la SONADER pour examiner la réalisation du projet.

Au cours d'une seconde phase

La SONADER a poursuivi **l'information sensibilisation** par une série de **réunions et discussions** dans tous les villages concernés par le périmètre. Les thèmes relatifs aux modalités concrètes de construction du périmètre, aux retombées économiques du projet, aux principes et contraintes de l'agriculture irriguée, à la nécessité du faire valoir direct, ont été privilégiés.

Parallèlement aux contacts directs avec les paysans, la SONADER a mené des **actions auprès d'autres groupes sociaux** pour susciter et recueillir de diverses sources, un maximum de réactions : séries de réunions avec les travailleurs, fonctionnaires et instituteurs de la ville de Boghé, conférences au Collège de Boghé, diffusion d'un Bulletin d'informations dans toute la zone du projet. Par ailleurs la SONADER a fait appel à des **paysans** déjà exploitants des petits périmètres pour présenter aux populations **leur expérience** et se prononcer sur les contraintes diverses et les avantages de la culture irriguée. Une visite organisée dans deux petits périmètres à permis aux représentants des villages concernés de voir deux périmètres en exploitation et de discuter librement et directement avec les paysans des problèmes et de l'organisation qu'impliquent la culture irriguée et la gestion d'un périmètre.

La troisième phase devait sensibiliser les paysans sur les principes d'organisation du futur périmètre

L'information soutenue a permis d'apporter des appaisements aux inquiétudes manifestées par les populations, et de surmonter de nombreuses difficultés rencontrées au cours des "négociations". Ces difficultés les moins aisées à résoudre ont porté, d'une part, sur l'interdiction du faire valoir indirect et, d'autre part, sur les modalités de regroupement des paysans. Dans le premier cas, certains propriétaires s'étaient opposés à la suppression du faire valoir indirect, mais en raison de leur nombre réduit et de leur exercice d'une activité principale extra-agricole, leur influence n'a pas été suffisante pour remettre en cause la motivation de la majorité qui acceptait le principe.

Contrairement au registre du parcellaire Muller, la SONADER a procédé au regroupement des paysans par

(1) Société Nationale de Développement Rural.

liste de village et non par cuvette afin d'éviter d'installer systématiquement les exploitants sur le site même de leurs anciens champs et de perpétuer le contrôle des terres par les propriétaires ou les clans. Bien que certains paysans soient encore revenus sur la question en avril 1982, le regroupement des propriétaires s'est finalement fait par village pour tenir compte des affinités, de la proximité et surtout pour les commodités d'organisation et de contact des populations. Ainsi les 662 propriétaires ont été regroupés en 12 groupements villageois (cf tableau 2).

En dépit de quelques appréhensions concernant le niveau des charges d'exploitation, les populations ont dans leur ensemble accepté le projet d'aménagement et les conditions d'exploitation sur des bases définies entre eux et l'Etat. Les termes de l'accord ont été consignés dans une **convention assortie d'un protocole d'accord** d'exploitation signé en août 1979 par l'adjoint au Gouverneur du Brakna et les représentants des villages concernés.

3. L'approche foncière : les compromis Etat/paysans pour la cession des terres et l'attribution des parcelles

Des formules contractuelles ont été mises en place pour l'aménagement des terres et l'attribution des parcelles. Elles apportent une garantie à l'assise foncière des investissements publics tout en préservant l'intérêt des paysans et leurs ressources foncières familiales proportionnellement à la superficie nette exploitable. Le contenu des contrats traduit le consensus résultant de l'animation sociologique sans laquelle la question foncière aurait été sans doute plus complexe à résoudre.

a) Conditions de cession des terres à l'Etat

Une "Convention entre l'Etat et les propriétaires fonciers concernant les terres immobilisées par le Périmètre Pilote de Boghé" définit ces conditions. Les principaux termes de la convention sont les suivants :

- L'Etat reconnaît les droits des propriétaires coutumiers sur l'étendue de la zone de l'aménagement, tels qu'ils ont été consignés dans le parcellaire Muller. Il s'engage à améliorer ces terres pour permettre l'introduction des cultures irriguées intensives.

- En contrepartie, les propriétaires cèdent gratuitement leurs terres (terres du CPB et emprises des infrastructures, environ 5 000 ha) à l'Etat pendant la durée de fonctionnement de l'aménagement.

- En cas de renonciation ou d'interruption définitive du projet, décidée par l'Etat ou en cas d'utilisation de ces terres pour un usage autre que la production agricole dans le cadre du projet, les propriétaires pourront de nouveau faire valoir leurs droits.

- En vertu de cette cession des terres, les propriétaires renoncent à toute perception d'un quelconque droit coutumier, **assakal** ou **rempecen** en particulier, sur l'étendue du périmètre aménagé pendant sa durée de fonctionnement.

- Les propriétaires acceptent de bénéficier des terres aménagées dans les conditions qui seront fixées par un protocole d'accord entre l'Etat et eux, relatif à l'exploitation du périmètre.

Dans le contexte mauritanien de 1979 marqué par une absence de législation foncière et une reconnaissance des droits coutumiers, cette convention écrite permet d'officialiser la mise à disposition des terres par les propriétaires et offre d'autant plus de garantie aux autorités que les possibilités de résiliation par les propriétaires sont liées au non respect de l'Etat de ses propres engagements.

b) Les conditions d'attribution des parcelles irriguées

Les modalités d'attribution des parcelles ont été définies par un protocole entre l'administration et les paysans fixant le régime foncier du périmètre. Les principales conditions sont précisées ci-dessous :

- attribution d'une parcelle de 0,5 ha par ménage à condition qu'il ait au moins 2 actifs ; chaque ménage ne pourra bénéficier que d'une parcelle,

- les attributaires doivent être cultivateurs, résidant l'un des 24 villages concernés et exploiter eux-mêmes leurs parcelles, toute forme de faire valoir indirect est interdite et peut entraîner le retrait de la parcelle,

- chaque attributaire doit signer le cahier des charges avant le début des travaux,

- les ménages de propriétaires seront servis en premier s'ils remplissent les conditions d'attribution ; puis viendront les ménages des ayants droit désignés par les premiers et enfin, les paysans sans terre,

- les propriétaires absents peuvent désigner un attributaire dans leur village ou confier leurs parcelles à la SONADER (exploitation en régie) qui leur cèdera la première parcelle disponible en cas de retour. Pour les propriétaires incapables d'exploiter eux-mêmes (âgés, handicapés, ...) les attributaires du même quartier s'engagent à les aider pour l'exploitation,

- pendant la réalisation des travaux où la culture du **waalo** ne sera plus possible, l'Etat s'engage à fournir aux intéressés une aide alimentaire calculée à partir d'un rendement moyen de 400 kg/ha et proportionnelle à la superficie cédée.

- les attributaires devront participer aux travaux d'aménagement terminaux intéressant leur quartier hydraulique (drains, arroseurs, diguettes) et s'engagent à effectuer manuellement les travaux culturaux en particulier, le repiquage et la récolte. Ils bénéficieront à cet effet pendant leur participation aux travaux terminaux et à simple titre d'encouragement, d'une fourniture de vivres (215 kg de beurre, 200 kg de lait en poudre et 375 kg de poisson en conserve par quartier hydraulique) qui leur sera remise suivant l'état d'avancement des travaux.

c) Parcellement et structure des exploitations du périmètre

Le casier Pilote qui couvre environ 975 ha est divisé en 75 quartiers hydrauliques de 13 ha, avec 5 casiers exploités en régie par la SONADER (production de semences, mise au point des techniques de production). Les quartiers sont affectés aux 12 groupemens villageois avec une superficie totale proportionnelle à la superficie concédée en considérant la superficie nette irrigable des casiers et la superficie totale du parcellaire. Les groupements doivent effectuer à leur tour la redistribution des parcelles conformément aux listes et conditions arrêtées dans le protocole.

Par rapport à ces termes initiaux quelques modifications ont été proposées par la SONADER en 1983 pour permettre aux exploitants de bénéficier de parcelles de riziculture (0,5 ha) et de parcelles de polyculture (0,25 ha) dans le souci de diversifier les cultures et les revenus par exploitation. Ces propositions ne modifient en rien l'esprit du protocole qui garantit, sur des bases contractuelles précises, les conditions de mise en exploitation du périmètre malgré certaines difficultés rencontrées pour la participation effective des populations aux travaux terminaux.

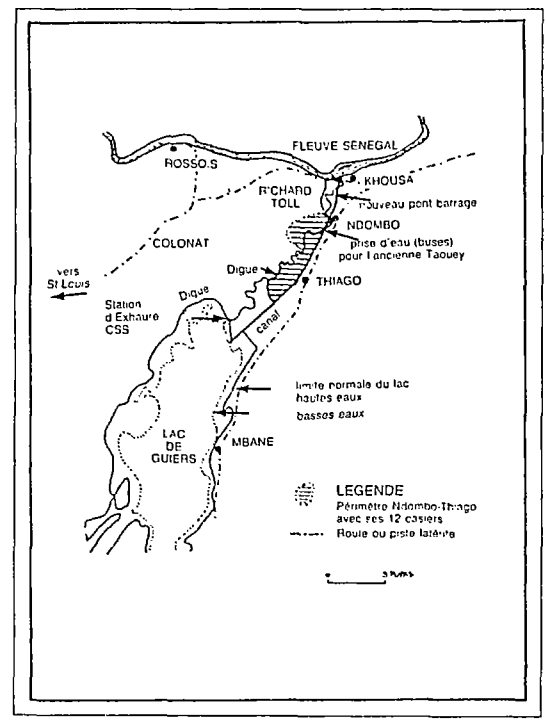
Quelque soit le nombre de parcelles attribuées, chaque ménage n'a droit au maximum qu'à une parcelle de riziculture et une parcelle de polyculture soit au total 0,75 ha. Les autres parcelles du lot attribué vont, soit aux autres ménages de la famille propriétaire foncier, soit aux ayants droit. En définitive, la superficie totale attribuée du CPB est de 883 ha environ, avec 537,5 ha réservés à la riziculture et divisés en 1 075 parcelles, et 345,5 ha divisés en 1 382 parcelles pour la polyculture. Toutes ces parcelles sont déjà attribuées et leurs bénéficiaires connus. Elles seront mises à leur disposition au fur et à mesure de l'achèvement par tranche de l'aménagement du périmètre.

II - L'APPROCHE FONCIERE ET SOCIALE DANS L'AMENAGEMENT DU PERIMETRE DE NDOMBO-THIAGO ET LE "CONFLIT PEUL"

1. Le projet et son environnement sociologique

Le périmètre de Ndombo-Thiago (fig. 2) quasiment enserré par le casier sucrier de la CSS, est situé sur la rive gauche du Sénégal de part et d'autre de la Taouey au sud de la ville de Richard-Toll. L'étude de Projet a été réalisée en 1978 par la SCET-Internationale et les travaux ont démarré en 1981.

FIGURE 2. - Périmètre de Ndombo-Thiago



Le périmètre symbolise sur la rive gauche une nouvelle génération de périmètres avec une conception modulaire des aménagements visant une souplesse organisationnelle et de fonctionnement pour en faciliter la gestion paysanne. Il se compose de plusieurs unités aménagées se partageant une infrastructure de base (marigot et canal de la Taouey qui jouent le rôle d'adducteur commun), chacune étant autonome avec son infrastructure, son propre matériel de pompage et de travail du sol.

En vue de l'aménagement, la SAED a réalisé en 1978, une **étude sociologique** pour mieux intégrer les données du milieu humain et **orienter l'organisation et la gestion** du futur périmètre. Au total, le projet intéresse principalement 8 villages très inégalement peuplés couvrant une population d'environ 3 850 personnes avec une proportion d'actifs (16-64 ans)

de 52 %. Cette population se distribue en 338 carrés comprenant environ 480 ménages de 8 personnes.

La population est composée en majorité de Wolof. Ceux-ci représentent 85,5 % de la population totale et occupent 5 des 8 villages dont les deux principaux, Ndombo et Thiago qui concentrent repectivement 38 % et 19 % de la population totale. Deux des trois villages restants sont habités par des Peul (13,3 % de la population totale) et le dernier village est peuplé par une minorité de Maures (1,2 %) récemment émigrés de la rive droite.

Malgré quelques oppositions socio-politiques entre communautés Wolof d'une part et une situation marginale des Peul et des Maures d'autre part, ces villages peuvent être regroupés, suivant leur situation géographique et économique en deux ensembles autour des deux principaux villages. Le groupe de Ndombo comprenant 3 villages Wolof et un village Maure, représente 60 % de la population et celui de Thiago avec deux villages Wolof et deux villages Peul, fait 40 % de la population. Ces deux groupes correspondent d'ailleurs aux deux coopératives de Ndombo et Thiago qui ont été créées autour des années 1960, et les autres villages apparaissent plus ou moins comme des "quartiers" de Ndombo-Thiago.

Cependant en raison de la non-intégration des Peul et des Maures aux Wolof, l'étude a recommandé de prendre en compte cette situation en créant autant que possible, des groupements ethniquement homogènes pour éviter d'imposer un brassage qui pourrait être conflictuel.

2. Mise en place et attribution des 11 premiers casiers

a) Mise en place et conception des aménagemens

La mise en place et l'attribution des parcelles des 11 premiers casiers n'ont pas rencontré de problèmes fonciers et sociaux particuliers bien que le site fût en dehors des zones pionnières. Les facteurs favorables ont été : l'expérience des populations déjà familiarisées avec la culture irriguée (SDRS, CSS, aménagement SAED) ; leur consultation au cours de l'étude sociologique et la prise en compte de certaines remarques formulées par les paysans lors des enquêtes d'opinions au cours de l'étude.

La réalisation d'ensemble du projet a épousé dans ses grandes lignes les conclusions de l'étude socio-économique, ainsi que la structure de la répartition des villages en deux ensembles et coopératives.

Le projet a été divisé en 12 casiers autonomes appelés Unités Autonomes et Irrigation (casier A à L) d'environ 60 ha bruts destinés chacun à un groupement de producteurs. L'aménagement des 11 premiers casiers s'est achevé de façon échelonnée entre fin 1981 et début 1982 tandis que le dernier casier (casier L) n'a été réalisé qu'en 1983/84.

Les 11 premiers ont été répartis entre les coopératives de Ndombo et Thiago : la première dispose de 5 casiers (A à E) et la seconde de 6 casiers (F à K). Les deux ensembles sont distincts sur le terrain et se situent de part et d'autre de l'ancien cours de la Taouey. Chacun des casiers comporte sa propre infrastructure hydraulique et dispose d'un groupe motopompe , d'un magasin et d'une chaîne de matériel agricole (tracteur 45 CV, fraise, charrue, remorque, batteuse, billonneuse, etc...).

b) Les bases sociales de l'organisation du périmètre et de sa gestion foncière

L'organisation de la production repose sur des groupements de producteurs constitués à l'intérieur des coopératives ; chaque casier correspond à un groupement. Dans l'esprit du projet, l'organisation en groupement constitue un élément important de la réussite de l'expérience.

En effet, chaque groupement doit d'une part être autonome pour une meilleure organisation de l'exploitation et de la gestion des casiers, et servir d'autre part de support social au processus de transfert des responsabilités. Dans ce sens, les affinités et les sensibilités ont été prises en compte pour la constitution de ces groupements et les populations ont institué l'adhésion des membres d'un même quartier à un même groupement.

Les exceptions à ce principe qui sont observées, résultent d'une sorte de péréquation qui se fait au niveau de la coopérative, lorsque la population d'un quartier est trop importante par rapport aux terres d'un casier ou vice versa. **Les groupements** sont ainsi moins artificiels et **constituent l'expression au niveau du périmètre, des quartiers villa-geois.**

La fonction foncière de répartition des terres et d'attribution des parcelles est dévolue aux groupements sous le contrôle de l'encadrement. Chaque casier comprend une zone réservée à la riziculture et divisée en deux soles, et une zone de polyculture comprenant également deux soles, l'une pour la tomate, l'autre pour le maïs avec une rotation... C'est à l'intérieur du groupement affectataire d'un casier que se réalise concrètement l'attribution des parcelles par tirage au sort, chaque paysan recevant la même superficie en riziculture et en polyculture.

Il était prévu à l'origine la répartition des casiers en 32 exploitations familiales de 1,5 ha, soit 48 ha net/casier. L'inégalité des effectifs des groupements qui se

sont constitués par affinités et le taux variable de réfaction entre superficie brute et superficie nette se sont traduits par des situations différentes d'un casier à l'autre (tableau 1).

Tableau 1 - Situation d'ensemble des 11 casiers de Ndombo-Thiago

COOPERATIVES	NDOMBO					THIAGO					
Casiers/ Groupements	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Sup. (ha)	51,8	53,0	51,0	56,3	50,7	50	52	57	44,6	49,3	49,0
Nbr. d'attri. dont % approximatif	71	70	73	72	70	53	52	46	46	44	52
de Wolofs	100 %	100 %	100 %	100 %	97 %	—	82,5 %	100 %	70 %	80 %	70 %
Peuls	—	—	—	—	—	100 %	—	—	20 %	11,5 %	19,5
Maures	—	—	—	—	3 %	—	17,5 %	—	10 %	8,5 %	10,5
Sup. moyenne/ parcelle (ha)	0,73	0,76	0,70	0,78	0,72	0,94	1,0	1,2	0,97	1,1	0,94
	TOTAL NDOMBO 263 ha/356 attri./0,74 ha/attrib.					TOTAL THIAGO 302 ha/293 attrib./1,03 ha/attrib.					
	ENSEMBLE NDOMBO THIAGO 265 ha / 649 attributaires / 0,87 ha / attributaire										

Au cours des premières campagnes, les paysans se sont organisés de façon différente pour l'exploitation. De manière générale les attributaires de Thiago ont exploité individuellement leur parcelle avec l'aide de leur famille tandis qu'à Ndombo on observe des regroupements de 3 à 5 familles d'attributaires apparentées pour une exploitation collective de leurs parcelles.

3. Le conflit social autour du 12e casier et le problème de l'intégration des Peul

L'attribution du 12e casier - le casier L -, a rencontré beaucoup de difficultés. Ces difficultés complexes résultent globalement de plusieurs facteurs : contestations foncières entre villages Wolof, conflit social entre Wolof et Peul, confusion dans les niveaux de référence (coopérative, groupement, section villageoise), manque de suivi des conclusions des diverses réunions, interférence de plusieurs niveaux de décision (autorités administratives, responsales SAED/Périmètre, SAED/Direction...).

3 1. Le conflit de départ entre les Wolof de Ndombo et de Thiago

Il semble à l'origine du projet que le casier L devait être attribué à la coopérative de Thiago qui disposerait donc de 7 casiers contre 5 pour Ndombo. Cette répartition initiale, a priori discutable (1), est cependant confirmée par le premier rapport de campagne du périmètre (SAED - ND Thiago 1982) qui souligne : "pour des raisons d'ordre financier et socio-politique, le casier L de Thiago (dit Laubouguel) n'a pas été aménagé alors que le magasin est construit et que la pompe et le tracteur sont achetés et livrés".

Lors du démarrage des travaux d'aménagement, cette répartition a été contestée par les villages membres de la coopérative de Ndombo qui revendiquaient la propriété traditionnelle des terres et par conséquent, l'attribution du casier L pour avoir 6 cuvettes comme Thiago. De son côté, la coopérative de Thiago estimait que ledit casier lui revenait de droit, rappelant d'une part la décision initiale de lui attribuer 7 des 12 casiers et soulignant d'autre part la contiguïté de ce casier avec ses autres cuvettes. Sur ce conflit qui était alors soumis aux conseils des villages concernés pour un règlement interne, est venue se greffer une revendication des Peul de Madina-Laubouguel pour l'attribution du même casier.

3 2. L'extension du conflit avec la question de l'intégration des Peul et les péripéties politico-administratives

Il est à noter que l'étude du projet de Ndombo-Thiago qui fait référence aux Peul des villages de Ndoumboulène et de Diassamabé (membres de la coopérative de Thiago), ne porte aucune mention des Peul de Madina-Laubouguel. Des enquêtes sur le terrain nous ont révélé que ces derniers, apparentés à ceux de Ndoumboulène, sont en majorité éleveurs et transhumaient à partir de la région de Richard-Toll vers le sud du Ferlo et de la région de Louga.

(1) En effet, ni les données démographiques (le groupe de Ndombo étant beaucoup plus peuplé) ni les données foncières traditionnelles, ne justifient une telle répartition. Le casier L étant situé sur la rive Est de l'ancienne Tatouey à côté des cuvettes attribuées à Thiago on peut penser que cette répartition relève d'une volonté du projet de distinguer de part et d'autre de ce cours d'eau, les lots de casiers de chacune des deux coopératives.

Avec la sécheresse, une partie des familles du village de Madina (situé dans le **Jeeri** au Sud-Ouest de Paté-Badio), s'est rapprochée de la Taouey, s'installant autour des années 1978 dans un campement situé (au droit du site du casier L) etre Ndombo et Thiago (2).

a) Les effets de la sécheresse sur l'élevage et l'attrait de la culture irriguée

A la suite de leur rapprochement des terres irrigables et des effets de la sécheresse ayant fortement réduit leurs activités pastorales, les Peul ont demandé dans une lettre adressée au Premier Ministre (octobre 1981), l'attribution des terres aménagées pour se reconvertir dans l'agriculture. La réponse à cette lettre saisissait les autorités administratives du département de Dagana pour l'examen favorable de la question. Une première concertation (début 1982) entre les autorités administratives (arrondissement de Mbane) et les responsables SAED du périmètre envisageait l'attribution du 12e casier aux Peul et l'intégration de ces derniers comme groupement dans la coopérative de Ndombo.

Cette idée de solution se heurta à l'opposition de Ndombo et Thiago et donnait lieu à une réunion (24/2/82) entre toutes les parties. A l'issue de cette dernière, la SAED proposait : de recenser les populations concernées, d'aménager le casier litigieux, de mettre en place une commission de vérification des listes et d'attribuer des terres à tous ceux qui n'avaient pas encore de parcelles. Cette solution fut acceptée par toutes les parties à l'exception de la Coopérative de Ndombo dont le Président demandait la consultation préalable de ses coopérateurs.

b) Légitimation du groupement Peul et radicalisation du conflit

En marge de ces concertations, les Peul, empruntant les voies de la coopération, se constituaient en groupement coopératif. Un récépissé officiel, dont un responsable de la SAED figure parmi les signataires, leur était délivré en avril 1982 sous le titre de coopérative de Madina-Laubougue (3) avec 251 membres. Une part sociale de 251 000 FCFA (1 000 F/personnes) était aussitôt versée par les Peuls.

Dès lors, ils se considéraient comme entité coopérative à part entière et radicalisaient leurs positions revendiquant un droit à une attribution de terres aménagées au même titre que les autres groupements. Leurs arguments étaient alors la légalité de leur groupement, les stipulations de la Loi sur le Domaine et la caducité des droits fonciers traditionnels de Ndombo comme de Thiago. Le conflit prenait une nouvelle dimension et les autres coopératives voyaient à travers ce développement une caution et un parti pris de la SAED en faveur des Peul.

En juin 1983 une nouvelle solution était proposée par l'ingénieur Délégué de la SAED (Délégaton de Dagana). Elle constituait à attribuer dans le casier : 50 ha à la coopérative de Madina et 10 ha à chacune des deux autres coopératives. Cette proposition fut rejetée par Ndombo et Thiago, mais également par la Direction Générale de la SAED qui estimait que la Délégation n'était pas habilitée à la faire. Suite à ces refus, une nouvelle réunion (1/9/83) regroupant la SAED, les autorités administratives (sous-préfet et président de la C.R. de Mbane) et les représentants des coopératives concernées, concluait un partage du casier en 3 parts égales. La coopérative de Madina après beaucoup d'hésitations signait le procès-verbal comme toutes les autres parties.

Cette solution, peu réaliste du point de vue technique (en raison des problèmes de gestion des équipements et de l'exploitation qu'elle poserait) était du reste dénoncée peu après par les Peul.

Leur coopérative s'estimait, avec 251 membres, lésée face aux Wolof qui étaient déjà largement représentés dans les autres cuvettes pour l'exploitation desquelles ils employaient d'ailleurs une main d'œuvre Peul (aides et salariés). Tout était remis en cause à nouveau et face au gel de l'investissement qui résultait du conflit, le problème fut soumis au Gouverneur.

3 3 Règlement final du conflit par voie administrative

Une réunion tenue à Saint Louis en présence des autorités administratives régionales et départementales, du P.D.G. de la SAED et des représentants des coopératives concernées (P.V. n° 1756 du 10/04/84) décidait définitivement de l'attribution des 70 ha du casier L. Bien que la décision fut contestée par les représentants de Ndombo, il a été retenu d'affecter 50 ha à Madina avec le G.M.P. et la chaîne de matériel, 20 ha à Thiago et d'aménager pour l'hivernage 1984, 20 ha pour Ndombo.

L'éxécution de cette décision donnait la situation suivante à l'issue de la campagne d'hivernage 1984. La superficie nette attribuée à Madina-Laubouguel était de 55,7 ha pour 251 attributaires comprenant 45,3 ha réservés à la riziculture et 10,4 ha à la polyculture. L'importance des adhérents a rendu difficile le parcellement. Pour la zone de riziculture, la superficie attribuée est de 0,18 ha/attributaire, 4 ou 6 adhérents se partageant les parcelles unitaires de 0,75 ou 1 ha. Par contre, la zone de polyculture, trop petite pour

(2) Le mot hapulaar "Laubouguel" qui signifie littéralement "petit coin" serait d'ailleurs une image qui renvoie au méandre profond de l'ancienne Taouey dans lequel se situe le casier L de Ndombo-Thiago

(3) Ce groupement donnera lieu plus tard au début de 1984 à la section villageoise de Madina-Laubouguel lors de la restructuration du mouvement coopératif dans le cadre de la nouvelle politique agricole nationale.

faire l'objet de parcelles individuelles, a été attribuée en lots à des groupements pour une exploitation quasi collective : chaque attributaire ayant à peu près l'équivalent de 1 ou 2 billons de tomates.

La coopérative de Thiago quant à elle bénéficie dans le casier L d'une superficie nette de 10 ha équipés d'un petit GMP, tandis qu'une superficie de 20 ha a été aménagée sur un autre site pour celle de Ndombo en 1984/85 par la SAED.

CONCLUSION

Les cas de Boghé et Ndombo-Thiago révèlent qu'une attention plus grande est accordée aujourd'hui aux structures foncières et sociales traditionnelles dans les aménagements hydro-agricoles de la vallée du Sénégal. Cette attention se manifeste par l'intégration au moment de l'étude des projets, d'une étude sociologique circonstanciée et plus approfondie que celles auxquelles on était plus ou moins habitué. Ces dernières se résumaient souvent en effet à un "exposé tiroir" des caractéristiques démographiques, sociales, ethniques et des activités, sans analyse de leurs interactions ou interprétation de leurs incidences sur le fonctionnement et pour la conception du futur aménagement.

Cette **adaptation des aménagements aux systèmes sociaux** est évidemment imposée par l'expérience : inadéquation du grand périmètre, conflits sociaux, meilleure insertion du petit périmètre, motivation des paysans. Elle se traduit, d'une part, par la souplesse de la conception technique des aménagements, par l'implication des populations aux travaux et, d'autre part, par les principes d'attribution des parcelles et d'organisation sociale de la production.

L'option en faveur des aménagements intermédiaires et la recherche d'une **meilleure adéquation entre aménagements hydro-agricoles et systèmes de production** constituent à l'heure actuelle une des orientations principales des politiques d'aménagement des Sociétés de Développement. Les aménagements des cuvettes de Matam, Saldé-Wala et Djerba à l'étude ou en construction, de même que les projets de restructuration des grands périmètres classiques s'inscrivent dans ce sens.

Toutefois, les cas de Boghé et Ndombo-Thiago montrent que des efforts sont encore nécessaires tant dans la conception technique du modèle d'aménagement que dans l'intégration des populations et de leurs systèmes de valeur. La conception modulaire de l'aménagement de Ndombo-Thiago, qui se veut spécifique des aménagements intermédiaires, est certainement plus souple et plus favorable à une prise en main rapide des aménagements par les populations. Le périmètre de Boghé posera sans doute des problèmes pour le transfert des fonctions de gestion aux populations en raison de son envergure et de la complexité de son système hydraulique.

Il reste que les insuffisances de l'étude sociologique d'orientation de Ndombo-Thiago, le décalage dans la réalisation du casier L et le manque de coordination dans les décisions des diverses autorités, sont à l'origine du conflit social qui a entaché cette expérience novatrice. Sur ce plan la leçon vient de Boghé et l'intérêt de réaliser "ex anté" des études approfondies du milieu humain en impliquant les cadres nationaux et les populations locales, et la nécessité de développer une politique d'animation sociologique avant et pendant la création des périmètres doivent être vivement recommandés pour une meilleure adaptation des aménagements hydro-agricoles et des systèmes de production.

ANNEXES

LISTE DES PARTICIPANTS

ALVAREZ SIRIAS
Stagiaire
INA-PG, 16, rue Cl. Bernard
75231 Paris Cedex 05
NICARAGUA

ARDITI Cl.
Sociologue
SEDES 15, rue Bleue
75009 Paris
FRANCE

AUBRUN A.
Agro-pédologue
Organisation et Environnement 73, rue Fondary
75015 Paris
FRANCE

BAILHACHE R.
Economiste conseil
Club du Sahel 2, rue André Pascal
75775 Paris Cedex 16
FRANCE

BARRIER G.
CCCE Cité du Rétiro 35-37, rue Boissy d'Anglas
75379 Paris
FRANCE

BARRY B.
Chercheur
ISRA/CRA Djibelor BP 34
Zinguinchor
SENEGAL

BENOIT-CATTIN M.
Agro-économiste
CIRAD-DSA Av du val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

BERTHOME J.
Agro-économiste
CIEPAC 21, rue du Plat
69002 Lyon
FRANCE

BERTON S.
Ingénieur agronome
GRET 213, rue Lafayette
75010 Paris
FRANCE

BERTRAND R.
Ingénieur de Recherche Agro-pédologue
CIRAD/IRAT BP 5035
34032 Montpellier Cedex
FRANCE

BIANCHI CH.
BCEOM 259, Av de melgueil BP 21
34280 La Grande Motte
FRANCE

BILLAZ R.
Directeur scientifique du CIRAD
CIRAD BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

BLANC-PAMARD Ch.
Géographe-chercheur CNRS
EHESS Groupe de géographie africaine
54, Bd Raspail
75006 Paris
FRANCE

BONNEFOND Ph.
ORSTOM départ H, 30, rue Charonne
75011 Paris
FRANCE

BOUBEE D.
Chef de Projet
GERSAR/CACG BP 215
65001 Tarbes Cedex
FRANCE

BOUDERBALA N.
Enseignant chercheur
Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II BP 6202
Rabat
MAROC

BOURRAT
CNARBRL 1105, Av P. Mendès France
30001 Nîmes Cedex
FRANCE

BRAUD
IRCT , CIRAD BP 5035
34032 Montpellier Cedex
FRANCE

BROCHET
CNEARC Av du Val de Montferrand BP 5098
34033 Montpellier
FRANCE

BULTEAU P.
Agronome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

CENTENO-CRUZ J.
Etudiant
INA-PG 16, rue Cl. Bernard
75231 Paris Cedex 05
NICARAGUA

CHANDEZE
ESA BP 478
49007 Angers
FRANCE

CHENAUD B.
Presse
Service coopération 116, Av du Président Kennedy
75786 Paris
FRANCE

CLAUDE
Hydrologue
ORSTOM Montpellier 3191, route de Mende
34060 Montpellier
FRANCE

CLOUET Y.
Agronome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34033 Montpellier
FRANCE

CONAC F.
Chargée de recherche
CNRS 76, rue d'Assas
75006 Paris
FRANCE

DE KOCHKO P.
Ingénieur agronome IRHO Côte d'Ivoire
COTE D'IVOIRE

DE QHEIROZ M.A.
Ingénieur agronome
CPATSA/EMBRAPA CP 23
56300 Petrolina PE Brasil
BRESIL

DENIS E.
IRFED 49, rue de la Glacière
75013 Paris
FRANCE

DESJEUX D.
Directeur littéraire Edition l'Harmattan. Sociologue
ESA Angers BP 478
49007 Angers
FRANCE

DEVEZE
Ingénieur
CCCE Cité du Rétiro 35-37 rue Boissy d'Anglas
75008 Paris
FRANCE

DIARRA A.
Etudiant
Université Paul Valery 17, rue des 2 Ponts
34000 Montpellier
FRANCE

DIEMER G.
Sociologue
Université Agricole NIEUWE KANAAL II
6709 PA Wageningen
PAYS BAS

DINIZ T.
EMBRAPA CP 23
56300 Petrolina PE Brasil
BERSIL

DOLLE V.
AgrOnome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP5035
34032 Montpellier
FRANCE

DUBOURDIEU L.
Sociologue
ORSTOM 13, rue de l'Epée de Bois
75005 Paris
FRANCE

DUCROCQ M.
IGREF
Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz
ORMVAH BP 22
Marrakech
MAROC

DUGUE P.
Ingénieur de Recherche
DSA/CIRAD Av du Val de Montferrand BP 5035
34033 Montpellier
BURKINA FASO

DUPRAZ C.
Agronome Forestier
INRA, LECSA/INRA 9, place Viala
34060 Montpellier Cedex
FRANCE

DURAND A.
IRAM 49, rue de la Glacière
75013 Paris
FRANCE

EGGER K.
Professeur Université
Université d'Heidelberg AM Pleikartsforsterhof Nr 2
69000 Heidelberg
ALLEMAGNE

ELLSASSER K.
Géographe
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

FAHO T.
Ingénieur d'agriculture
ORD BP 39
Ouahigouya
BURKINA FASO

FALL A.
Directeur Général Adjoint
SAED BP 74
Saint Louis
SENEGAL

FAVROT J.C.
Directeur de Recherche
INRA, Labo de Science du Sol Centre INRA 9, place Viala
34060 Montpellier
FRANCE

FAYE J.
Directeur Département
ISRA rue de Thiong X Valmy BP 3120
Dakar
SENEGAL

FRANCOIS G.
Agro-Formateur
Projet RETAIL BP 11
Niono
MALI

GADELLE F.
CEMAGREF Parc de Tourvoie
92160 Anthony
FRANCE

GAUGNON
Organisation et Environnement 73, rue Fondary
75015 Paris
FRANCE

GOMES M.
Igénieur Agronome
Institut National d'Investigation Agronomique, Projet 1702/81/015 Fao
Pobox 1928 Maputo
MOZAMBIQUE

GOUDET J.P.
CTFT 45 bis, Av de la Belle Gabrielle
94130 Nogent sur Marne
FRANCE

GRIFFON M.
CIRAD Av du Val de Montferrand BP5035
34032 Montpellier
FRANCE

GUENAGA
ENGREF Domaine de la Valette BP 5093
34033 Montpellier
FRANCE

HAIDARA M.
Secrétaire Général
CEAO
BURKINA FASO

HASSAINYA J.
Enseignant Chercheur
IAM 3191, route de Mende
34060 Montpellier Cedex
FRANCE

HEBERT A.
Publication
CIRAD 42, rue Scheffert
75116 Paris
FRANCE

JAMIN J.Y.
Agronome
IRAT/ISRA BP 101
Saint Louis
SENEGAL

JAUJAY
CCCE Cité du Rétiro 35-37 rue Boissy d'Anglas
75379 Paris Cedex
FRANCE

JAY G.
Responsable Projet
GRDR 60, rue du Faubourg Poissonnière
75010 Paris
FRANCE

JOUVE PH.
Agronome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

KALMS J.M.
Agro-Economiste
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

KEBE D.
Agronome
DRSPR BP 186
Sikasso
MALI

LAHLOU O.
Directeur de l'ORMVA du Gharb
ORMVA du Gharb 22, rue Idriss Al Akbar BP 79
Kenitra
MAROC

LANDRU J.L.
SOMALAC BP 13
Ambongalava
MADAGASCAR

LASSAILLY-JACOB V.
Chargée de Recherche
CNRS Laboratoire de sociologie et de géographie africaines 54, Bd Raspail
75270 Paris Cedex
FRANCE

LE GENTIL A.
Ingénieur Agronome
IRAM 49, rue de la Glacière
75013 Paris
FRANCE

LEFORT J.
Directeur DSA
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

LEGAL P.Y.
Agronome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

LELANDAIS
GERSAR Route d'Arles Nîmes
FRANCE

LERICOLLAIS A.
Géographe
ORSTOM c/o IAM 3191, route de Mende
34060 Montpellier
FRANCE

LILIN CH.
Ministèrre de l'Environnement 14, Bd du Gal Leclerc
93524 Neuilly sur Seine
FRANCE

MARIUS CL.
Professeur d'Université
ORSTOM/Institut de Géologie 1, rue Blessig
67084 Strasbourg
FRANCE

MARLET S.
CIRAD/IRAT-DEVE Av du Val de Montferrand
34032 Montpellier
FRANCE

MARTINELLI B.
Ethnologue
ORSTOM BP 182
Ouagadougou
BURKINA FASO

MILLEVILLE P.
ORSTOM c/o IAM 3191, route de Mende
34060 Montpellier
FRANCE

MONNEVEUX P.
Enseignant en agronomie
Institut National de Développement Rural BP A
143 Thies
SENEGAL

MORIZOT F.
Agro-Economiste
Compagnie d'Aménagement des Côteaux de Gascogne
BP215
65001 Tarbes Cedex
FRANCE

NAVASSARTIAN
SCET-AGRI 27, rue Louis Vicat
75015 Paris
FRANCE

NEUGEBAUER B.
Forestier
Université de Fribourg, Institut für Landespflege
Berthodstr.17
7800 Fribourg
ALLEMAGNE

NGO CHAN BANG
Agronome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

NGUYEN TU S.
Directeur du Département Instrumentation
Institut des Sols et des Engrais du Vietnam, c/o
LECSA 9, place Viala
34060 MONTPELLIER
VIETNAM

OLLAGNIER
IRHO 8, square Pétrarque
75116 Paris
FRANCE

PALLIX G.
Directeur Développement Rural
SCET-AGRI 27, rue Louis Vicat
75015 Paris
FRANCE

PAULET B.
Ingénieur
Ministère de l'Agriculture DIAME 19, Av du Maine
75732 Paris Cedex 15
FRANCE

PERENNES J.J.
Enseignant-Chercheur
IRMAC 7, impasse des Jardins
69009 Lyon
FRANCE

PERRIN J.
Ingénieur
BCEOM 259, Av de Melgueil BP 21
34280 La Grande Motte
FRANCE

PILLOT D.
GRET 213, rue Lafayette
75010 Paris
FRANCE

POCTHIER G.
Ingénieur de Recherches
CIRAD 37, Av Jean XXIII BP 8189
Dakar Etoile
SENEGAL

RAHARISON F.P.
Directeur d'Entreprise
EEDR MAMOKATRA BP 961
Ankerama Antananarivo 101
MADAGASCAR

RANDRIANAIVO D.
Géographe Assistant de Recherches
DRD, FOFIFA Département Recherche-
Développement BP 1444
Antananarivo 101
MADAGASCAR

RANDRIANARIJAONA
Ingénieur d'Equipement Rural
Ministère de l'Agriculture Coordination Projet
Réhabilitation des Périmètres
Irrigués
MADAGASCAR

RANDRIANARISOA R.
Directeur Géneral
SOMALAC BP 13
Amparafaravola 504
MADAGASCAR

RAUNET M.
Pédologue
CIRAD/IRAT Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

RAYMOND G.
Chef Mission Economie Rurale CIRAD
CIRAD/MESRU Av, du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

ROOSE E.
Directeur de Recherche
ORSTOM c/o ENGREF Domaine de la Valette
34032 Montpellier
FRANCE

ROUX M.N.
Chargée de Projet
CIMADE 8, Bd Bonne Nouvelle 75010 Paris
FRANCE

RUF Th.
Agro-Economiste
ORSTOM, Mission ORSTOM
Quito
EQUATEUR

SABATIE J.L.
Chargé de Mission
MINISTERE DE LA COOPERATION, Sous
Direction de la Recherche et de
l'Information Scientifique 20, rue Monsieur
75007 Paris
FRANCE

SABATIER J.L.
Ingénieur
CIRAD/IRAT/DEVE, ZOLAD Miniparc Bât. 7
Montpellier
FRANCE

SABOURIN E.
Chargé de Recherche
EDI-IRFED 49, rue de la Glacière
75013 Paris
FRANCE

SAUSSOL A.
Maître de Conférence
GERC, Université de Montpellier III
FRANCE

SAUTTER G.
Professeur d'Université
EHESS, Laboratoire de Sociologie et Géographie Africaines 54, Bd Raspail
75270 Paris Cedex 06
FRANCE

SCHILIZZI S.
Chargé de Recherche
INRA 9, place Viala
34060 Montpellier Cedex
FRANCE

SCHILLING
Agronome
CIRAD/DSA Av du Val de Montferrand BP 5035
34033 Montpellier
FRANCE

SCHMIDT-LEPLAIDEUR M.A.
Journaliste
Inter Tropiques
FRANCE

SCHMITZ J.
Sociologue
ORSTOM 213, rue la Fayette
75010 Paris
FRANCE

SECK S.M.
Géographe
OMVS BP 256 Ndar Toute
Saint Louis
SENEGAL

SEGUY J.
Ingénieur chef
COMPAGNIE D'AMENAGEMENT DES COTEAUX DE GASCOGNE, Chemin de l'Alette BP 215
Tarbes
FRANCE

SEREME MOUSSA
Chef division agricole CEAO
CEAO, Ouagadougou
BURKINA FASO

SERPENTIE G.
Agronome
ORSTOM BP 182
Ouagadougou
BURKINA FASO

SERVANT J.
CIRAD 42, rue Scheffer
75016 Paris
FRANCE

SHILO A.
Ingénieur Agronome, Consultant 5, Res. de la forêt
95160 Montmorency
FRANCE

SIVILIA G.
MINISTERE DE LA COOPERATION
20, rue Monsieur
75700 Paris
FRANCE

SOSA-RAMIREZ J.
Stagiaire-chercheur
CNRS-CEPE Route de Mende BP 5051
34033 Montpellier
MEXIQUE

TESSIER
Directeur Pédagogique
CNEARC BP 5098 Av du Val de Montferrand
34033 Montpellier
FRANCE

TOURRAND J.F.
Dr. Vétérinaire
IEMVT/CIRAD 10, rue Pierre Curie
94704 Maisons Alfort Cedex
FRANCE

TOURTE R.
Conseiller scientifique
CIRAD Av du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
FRANCE

VALLEE G.
Ingénieur de Recherche
DSA/CIRAD, SHIN QLO3 cj 01
71500 Brasilia de Bresil
BRESIL

VAN CAMPEN
Chef d'équipe projet
CMDT BP 186
Sikasso
MALI

VAN OOSTEN A.
Economiste agricole, travailleur libéral
FRANCE

VERZAT X.
Ingénieur conseil
SOGREAH, Ingénieurs conseils BP 172 X
38042 Grenoble Cedex
FRANCE

WOLTER H.W.
Ingénieur Chef de Section
GTZ, POSTFACH 5180
6236 Eschborn RFA
ALLEMAGNE

XANTHOULIS D.
Ingénieur agronome, Maître de conférence
GENIE RURAL II, Faculté des Sciences
Agronomiques de l'Etat,
5800 Gembloux
BELGIQUE

ZARZOSO J.
Bruxelles
BELGIQUE

ZERHOUNI J.
Directeur Office Régional de Mise en Valeur Agricole
du Haouz ORMVA, Av Hassan II BP 22
Marrakech
MAROC

LISTE DES ORGANISMES

BCEOM
Société Française d'Ingéniérie
259 Av. de la Melgueil BP 21
34280 La Grande Motte
Tél : 67.56.90.40

BDPA
Bureau pour le Développement de la Production Agricole
27 Rue Louis Vicat
75738 Paris Cedex 15

CACG
Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne
Chemin de l'Alette BP 215
65001 Tarbes
Tél : 62.34.81.21

CCCE
Caisse Centrale de Coopération Economique
Cité Retiro
35-37 Rue Boissy d'Anglas
75379 Paris Cedex 08
Tél : 42.66.93.66

CEAO
Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
BP 643 Ouagadougou - Burkina Faso

CEMAGREF
Centre National du Machinisme Agricole et du Génie Rural, des Eaux et Forêts
Parc de Tourvoie
92160 Antony
Tél : 46.66.21.09

CEPE
Centre d'Etudes Phyto-sociologiques et Ecologiques
CNRS
Route de Mende BP 5051
34033 Montpellier
Tél : 67.63.91.30

CIEPAC
Centre International pour l'Education Permanente et l'Aménagement Concerté
21 Rue du Plat
69002 Lyon
Tél : 78.38.39.82

CIMADE
Département Développement
8 Bd de Bonne-Nouvelle
75010 Paris
Tél : 45.29.23.77

CIRAD
Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
42 Rue Scheffer
75116 Paris
Tél : 47.04.32.15

CMDT
Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles
BP 487 Bamako Mali
186 Sikasso Mali

CNARBRL
Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône Languedoc
1105 Av. Pierre Mendès-France
30001 Nîmes Cedex
Tél : 66.84.60.01

CNEARC
Centre National d'Etudes d'Agronomie des Régions Chaudes
Domaine de la Valette BP 5098
34033 Montpellier
Tél : 67.54.55.33

CNRS
Centre National de la Recherche Scientifique
15 Quai Anatole France
75971 Paris Cedex 20
Tél : 45.55.92.25

CPATSA - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária de Tropico Semi-Arido
Rua Presidente Datra
160 Caïxca Postal 23
Petrolina PE 56300 Brésil

CTFT
Centre Technique Forestier Tropical
45 Bis Av. de la Belle Gabrielle
94130 Nogent sur Marne
Tél : 48.73.32.95

DEVE
Division d'Economie et Valorisation de l'Eau
IRAT
Av. du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier
Tél : 67.63.91.70

DRSPR
Division des Recherches sur les Systèmes de Production Rurales
IER
BP 253 Bamako Mali

DSA
Département Systèmes Agraires
Av. du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier Cedex
Tél : 67.63.91.70

EEDR
Entreprise d'Etudes de Développement Rural
Mamokatra
BP 961 Antananarivo 101
Tél : 402.14 Télex : 402.14

EHESS
Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales
Laboratoire de Sociologie et de Géographie Africaines
54 Bd Raspail
75270 Paris Cedex 06
Tél : 45.44.39.79

EMBRAPA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministère de l'Agriculture
CP 23
56900 Petrolina PE Brasil
Brésil

ENGREF
Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts BP 5093
34033 Montpellier
Tél : 67.54.46.96

ESA Angers
Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers
Rue Auguste Fonteneau
49044 Angers Cedex
Tél : 41.88.58.12

FOFIFA
Centre National de la Recherche Appliquée en Développement Rural (Ministère de la Recherche Scientifique et Technique pour le Développement)
BP 1444 Antananarivo 101
Madagascar
Tél : (261) 230.461

GERSAR
Groupement d'Etudes et de Réalisation des Sociétés d'Aménagement Régional
8 Rue Jean Goujon
75008 Paris
Tél : 42.25.05.38
Route d'Arles Nîmes

GRET
Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
213 Rue Lafayette
75010 Paris
Tél : 42.39.13.14

GTZ
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarabeit
Dag Hammarskfold Weg 1
Post Fach 5180 D 6236
Eschborn 1 RFA

IAM
Institut Agronomique Méditerranéen
3191 Route de Mende BP 1239
34060 Montpellier Cedex
Tél : 67.63.28.80

IAVH
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
BP 6202 Rabat - Instituts
Maroc
Tél : 770.58

IEMVT
Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
10 Rue Pierre Curie
94700 Maisons Alfort
Tél : 43.68.88.73

IER
Institut d'Economie Rurale
Ministère de l'Agriculture BP 258
Bamako Mali

INA - PG
Institut National Agronomique - Paris Grignon
16 Rue Claude Bernard
75231 Paris
Tél : 43.37.15.50

INRA
Institut National de la Recherche Agronomique
145-147 Rue de l'Université
75007 Paris
9 Place Viala
34060 Montpellier

IRAM
Institut de Recherche et d'Application pour les Méthodes de Développement
9 Rue de la Glacière
75013 Paris
Tél : 43.36.03.62

IRAT
Institut de Recherche Agronomique Tropicale et Cultures Vivrières
45 Bis Av. de la Belle Gabrielle
94130 Nogent sur Marne
Tél : 48.78.12.33
Av. du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier Cedex
Tél : 67.63.91.70

IRCT
Institut de Recherche du Coton et des Textiles Exotiques
2 Rue Louis David
75116 Paris
Tél : 47.04.32.15

IRFED
International Research and Training Institute for Education and Development
49 Rue de la Glacière
75013 Paris
Tél : 43.31.98.91

IRHO
Institut de Recherches pour les Huiles et les Oléagineux
11 Square Petrarque
75116 Paris
Tél : 45.53.60.25

ISRA
Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques BP 3120 Dakar
BP 199
Kaolak Sénégal

LECSA
Laboratoire d'Etudes Comparées des Systèmes Agraires
INRA
Place Viala
34060 Montpellier Cedex
Tél : 67.63.19.32

MRE - CD
Ministère délégué auprès du Ministère des Relations Extérieures chargé de la Coopération et du Développement
20 Rue Monsieur
75700 Paris
Tél : 47.83.11.44

MESRU
Mission d'Economie et de Sociologie Rurale
CIRAD
Av. du Val de Montferrand BP 5035
34032 Montpellier Cedex
Tél : 67.63.91.70

OMVS
Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
BP 256
Ndar Toute St Louis Sénégal

ORD Yatenga
Organisation Régionale de Développement BP 39
Ouahigouya
Burkina Faso

ORMVA
Office Régional de Mise en Valeur Agricole
BP 22
Marrakech
Maroc

ORSTOM
Institut de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
213 Rue Lafayette
75010 Paris
Tél : 48.03.77.77
c/o IAM 3191 Route de Mende
34060 Montpellier Cedex
Tél : 67.63.31.00

SAED
Service National d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta
BP 74 St Louis
Sénégal
Tél : 61.15.33

BRET - AGM
Société Centrale pour l'Equipement du Territoire
27 Rue Louis Vicat
75738 Paris Cedex
Tél : 46.38.34.76

SEDES
Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social
15 Rue Bleue
75009 Paris
Tél : 47.70.61.61

SOGREAM
Groupe d'Ingéniérie
BP 172
38042 Grenoble
Tél : 76.09.80.22
SOMALAC
Société Malmagasy d'Aménagement du Lac Alaotra
BP 13 Amparafaravola
Madagascar

DSA - septembre 1987

Réalisé sur MacintoshTH plus et laser writerTH plus d'Apple

Dessin de couverture J.P. DETHOREY

Imprimerie CIRAD

Collection Documents Systèmes Agraires

TITRES PARUS :

n° 1 Fonctionnement des systèmes de production et utilisation de l'espace dans un village du Yatenga : Boukéré (Burkina-Faso) ; par M.J. DUGUÉ, 1986

n° 2 Systèmes agraires, systèmes de production en Afrique de l'Ouest (et Madagascar) : Bibliographie ; par C. SECOND, M. BENOIT CATTIN, 1986

n° 3 Typologie des agro-systèmes villageois du département de Maradi (Niger) : Propositions pour un programme de Recherche-Développement ; par P. JOUVE.

n° 4 Relations agriculture élevage : Actes du IIe séminaire du Département Systèmes Agraires du CIRAD Montpellier 10 - 13 septembre 1985

n° 5 Les politiques alimentaires face aux changements dans les modes de consommation des céréales en Afrique de l'Ouest : Approche bibliographique ; par M. BENOIT CATTIN, C. DELGADO, 1986

n° 6 Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production Actes du IIIème Séminaire - Montpellier 16 - 19 décembre 1986 (Tome I - Tome II)