

IRRIGATION ET DEVELOPPEMENT LE CAS DU DALLOL BOSSO NIGER

J. L. SABATIER *, A. PAQUIER **

RESUME

Afin de prévoir les capacités d'appropriation sociale de l'irrigation par les agriculteurs du Dallol Bosso (Niger), un diagnostic est réalisé.

Il montre que, sous une apparente unité : la vallée, cette région est très variée et évolue rapidement sous la poussée démographique et la sécheresse : modifications du système d'élevage (parcages, sédentarisation, surcharges des pâturages, des systèmes de production et des systèmes de culture (mil, jachère...), et un exode temporaire pouvant bloquer une partie du développement.

Les problématiques de développement sont différentes d'une région à l'autre et induisent des schémas d'aménagements adaptés : modernisation des exploitations dans le sud, intensification dans le centre, création de petits périmètres dans le nord et hydroagriculture de type oasienne dans l'extrême nord.

MOTS-CLES

Diagnostic - Région - Hydroagriculture - Système Agraire - Adoption de l'innovation - Modernisation - Migration - Aménagement Rural - Irrigation - Niger

INTRODUCTION

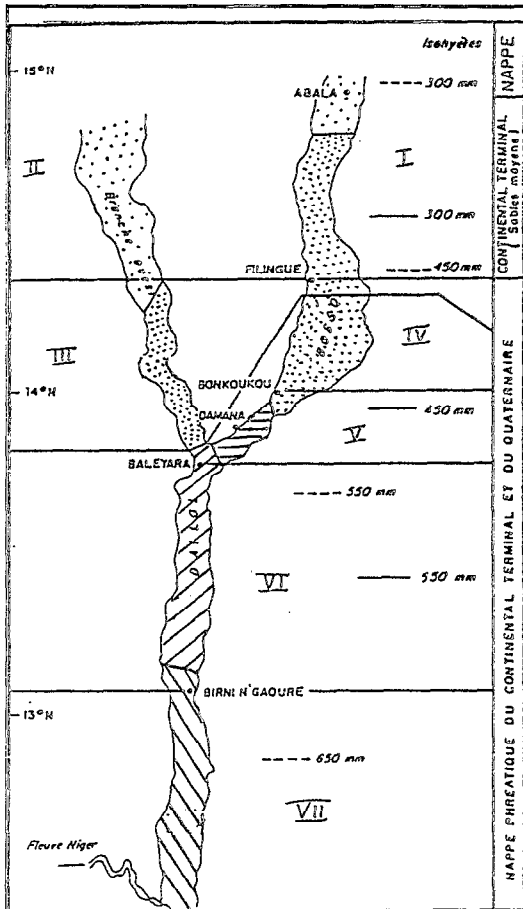
Dans un ensemble sahélien monotone le Dallol se détache des régions voisines, non pas en tant que région échappant aux contraintes naturelles, mais comme une région où les caractères sahéliens de l'agriculture sont renforcés : systèmes extensifs, monoculture de mil, association agriculture-élevage faible.

L'accroissement de population (2,7 % par an) compromet, à plus ou moins long terme, les pratiques extensives : baisse de la fertilité, stagnation des rendements. Ce phénomène perceptible depuis plus d'une décennie a souvent induit des stratégies d'adaptation non agricoles (exode temporaire, commerce, artisanat) ou lorsque les conditions étaient favorables, on a vu émerger une agriculture irriguée, de type jardinage de contre saison, pratiquée par les femmes et/ou une exploitation des bas-fonds à dominante masculine. Cette agriculture se caractérisait toutefois initialement par l'absence ou la faiblesse de l'investissement, l'utilisation marginale de la capacité de travail.

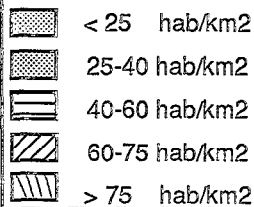
Aujourd'hui, en raison du déclin de l'élevage et des sécheresses catastrophiques, une dynamique d'accumulation naît de l'irrigation et de la mise en valeur des bas-fonds. Les potentialités de l'irrigation sont considérables dans le Dallol (37 000 ha.).

Il convient toutefois de s'interroger sur les modalités de son appropriation sociale et de proposer un schéma d'aménagement logique.

* IRAT - CIRAD
** GERSAR



Population
recensement de 1977
actualisé en 1986



- des variations locales très importantes,
- des pluies très concentrées entre juillet et août (60-70 %), ce qui paradoxalement peut amener des excès d'eau pendant la période végétative,
- des pluies en général de forte intensité,
- une pluviométrie imposant des cycles végétatifs courts (90 jours) et des semis très précoces sans labour, expliquant l'adoption quasi généralisée des mils rouges par les paysans,
- des températures élevées et une demande évaporative toujours élevée situant les périodes favorables à l'irrigation (sur le plan économique) à la saison sèche froide et avec plus de prudence à la saison pluvieuse.

d. Végétation naturelle : Au Nord (latitude de Filingué) et au centre du Dalloï, la formation dominante est une savane-parc à acacias (*Acacias albida*) et *Balanites aegyptiaca*. Les affinités soudanaises ne se font sentir qu'à partir de Birni N'Gaouré (*Daniella Oliveri*, *Buttyrospermum parkii*). Les dépressions sont fréquemment occupées par des formations d'*Hyphaena thebaica* (Doum) sans cesse recépées donnant un couvert végétal bas avec de rares herbacées.

e. Histoire : En dépit de ses avantages naturels : eau souterraine à faible profondeur, pâturages, terres de culture, qui ont favorisé une expansion démographique considérable dans les cinquante dernières années, le Dalloï n'a pas été à l'écart des grandes

SITUATION GEOGRAPHIQUE et HISTORIQUE

Le Dalloï se situe sur les départements de Niamey et Dosso et couvre les arrondissements de Ouallam, Filingue et Boboye (voir carte p. 22). Son extension Nord-Sud est de 330 km pour une largeur variant de 10 à 20 km. L'altitude moyenne passe de 250 m à 180 m du nord au sud du Dalloï.

Le Dalloï a été creusé au début du quaternaire dans les grès du continental terminal puis remblayé par des dépôts éoliens et alluviaux. Les eaux souterraines sont abondantes, en particulier une nappe phréatique exploitable dans des conditions de recharge et de qualité des eaux excellente même sous la pluviométrie actuelle.

a. Géomorphologie : Le Dalloï Bosso est une ancienne vallée d'un affluent du Niger, aujourd'hui inactif, entaillée dans un plateau dont la limite est marquée par des escarpements raides, formés de cuirasses épaisses avec toutefois des variantes régionales.

Au Nord d'Abala, le versant se limite à un talus sableux d'une quinzaine de mètres. A partir de Filingue, se développe un ensemble de falaises formant une barrière verticale de 50 à 70 m de haut.

Le fond de la vallée est une étendue à peu près plane, en pente longitudinale, quasi nulle (0,22/1.000 entre Bonkoukou et Balevara. 0,17/1.000 au sud de Birni N'Gaouré) et témoigne d'une dégradation de type endoréique du réseau hydrographique ce qui est un frein à la mobilisation des eaux de surface.

Entre le plateau et le fond du Dalloï, existe un glacis intermédiaire de pente très douce. Localement, le Dalloï est obstrué par divers dépôts sableux formant de petites terrasses. Entre les terrasses sableuses, les eaux ont tracé des chenaux remplis d'éléments fins («fadamas»). L'importance de ces dépressions argileuses croît du nord au sud du Dalloï.

b. Pédologie : Les sols de la vallée du Dalloï appartiennent pour l'essentiel au groupe de sols ferrugineux tropicaux sur terrasses («diolo») : les aptitudes culturales de ces sols sont moyennes à médiocres.

c. Climatologie : La grande extension du Dalloï Bosso en latitude implique des variations climatiques sensibles.

Le climat est soudanien à l'extrémité sud (780 mm à Gaya), sahélien dans la partie centrale (600 mm à Birni N'Gaouré) et sub-désertique à la frontière du Mali (300 mm à Filingué).

Les régimes pluviométriques sont caractérisés par :

- des écarts annuels importants,
- des occurrences de sécheresse de plus en plus rapprochées dans la dernière décennie, et une sécheresse du climat qui semble se confirmer (la médiane des séries pluviométriques 71-85 approche la moyenne sur la période),

famines qui ont frappé les régions voisines : 1911-1914 «Ganda Beri» (grande famine en Djerma), Addakoye (coupe-coupe) en 1931 provoquant décès et exodes.

Plus que partout ailleurs les hommes du Dallol se sont adaptés à la situation : soit par l'émigration temporaire, soit comme en 1954, par l'achat de sacs de manioc venus du Bénin nous dit BEAUVILAIN (1977) et l'adoption rapide de cette plante dans les bas-fonds témoigne de leur courage et de leur dynamisme.

Famines mais aussi luttes ethniques et sociales ont marqué profondément le Dallol qui conserve encore les traces du passé récent. Dans le Nord du Dallol, Administrations françaises puis nigériennes ont favorisé les populations Peuls par rapport aux Touaregs en refoulant celles-ci vers le Mali et en créant le poste administratif d'Abala.

Il serait illusoire aujourd'hui de croire que les rivalités anciennes soient totalement disparues. Elles se traduisent par une cohabitation difficile entre pasteurs Peuls et agriculteurs Djerma mais aussi au sein des Djerma eux-mêmes. (BEAUVILAIN - 1977).

II — ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

a. Population : La population totale du Dallol, y compris les villages de moins de 1 000 habitants approcherait 330 000 habitants. La densité sur la zone d'étude est relativement élevée mais recouvre de fortes disparités. La zone dense du Dallol est celle qui va du sud de Damana à Harikanassou. Le Nord est en pleine évolution en raison du recul du pastoralisme. En revanche, au sud de Birni, la densité diminue alors que les potentialités agricoles augmentent (pluviométrie annuelle 600 mm) en raison de facteurs historiques (occupation peul).

La population est très jeune (63,8 % des habitants ont moins de 25 ans), essentiellement rurale (plus de 90 %) : en quasi totalité agricole, mais 30 % des familles ont des activités secondaires : commerce, artisanat.

Le pourcentage d'analphabétisme reste très important (88 % en 1986) au Niger malgré les efforts qui ont été entrepris tant au niveau de la scolarisation d'enfants que l'alphabétisation fonctionnelle des adultes.

b. Infrastructures : Le réseau routier principal est récent et en bon état. Les pistes secondaires sont plus difficilement praticables. Toutefois la distance à un axe principal n'est jamais très forte.

On recense environ 40 marchés (tous les villages de plus de 1 000 habitants). Les transactions portent essentiellement sur les produits agricoles et l'élevage, les produits domestiques courants, les produits d'artisanat local (nattes de Doum, etc.). La multitude de petits marchés hebdomadaires correspond bien au rythme de la population : déplacements à pied en général, vente du surplus et donc de petites quantités commercialisées.

c. Le mouvement coopératif : Il est caractérisé par sa faiblesse malgré son importance numérique. Si le mouvement coopératif dans le Dallol touche 85 % des villages, force est de constater que les coopératives ont de grandes difficultés en raison notamment : de la faiblesse voire l'inexistence de surface financière, du manque de capacité de gestion des coopérateurs dû en grande partie à l'analphabétisme et de l'absence de participation effective des coopérateurs aux activités de la coopérative.

d. Crédit et approvisionnements : Depuis le début des années 80, la Caisse Nationale de crédit Agricole (CNCA) se trouve virtuellement en faillite et toute activité de prêt a été suspendue en 84 ^(*).

Durant la dernière décennie, la distribution des intrants a fortement progressé dans le pays et dans le Dallol mais la subvention qui devait au niveau national soutenir cette expansion ne couvre que 40 % des besoins. Si l'approvisionnement est réel, il demeure limité.

^(*) Rappelons quelques éléments au niveau national responsables de cette banqueroute : part importante de prêts accordés à des sociétés parapubliques en mauvaise condition financière, taux de remboursement faible en premier lieu en raison des longs circuits administratifs qui occultaient la relation CNCA-paysan, encouragement d'opérations de crédits culture attelée dont la rentabilité économique n'était pas établie dans la zone.

I — ANALYSE DES SYSTEMES AGRAIRES

Les éléments permettant l'analyse des systèmes agraires est une synthèse des données d'enquête et des données bibliographiques disponibles (recensement 80, enquêtes INRAN 83, monographies, enquête INRAN-BCG 86 réalisée sur un échantillon de 200 exploitations dans tout le Dallol.)

1. Structures foncières

La pression humaine est importante

l'habitat sédentaire

Toutes les terres du Dallol ont un **propriétaire connu**. La forte pression humaine (dans le centre Dallol en particulier) a rendu nécessaire l'occupation de toutes les surfaces techniquement cultivables, rejetant le territoire pastoral à la périphérie. Cette évolution s'est accompagnée d'une modification de l'habitat : éclatement des villages-mères et transformation d'anciens hameaux de culture en villages permanents. Cette dispersion de l'habitat témoigne du désir de sédentarisation de l'ensemble des individus.

les champs dispersés

L'appropriation individuelle du foncier, la volonté des agriculteurs de posséder des parcelles sur l'ensemble des facettes de paysage afin de minimiser les risques climatiques, et la croissance démographique obligent les paysans à posséder et/ou à louer plusieurs champs souvent éloignés, quelquefois sur le terroir d'un autre village mais appartenant au même lignage. Ceci crée en général une imbrication forte des terroirs et des litiges avec les populations pastorales qui sont rejetées à la périphérie mais aussi entre agriculteurs de villages voisins.

2. Les systèmes d'élevage

la sécheresse a modifié le système d'élevage qui n'est plus un moyen de production

L'élevage en tant que patrimoine individuel ou collectif fut jusqu'à la dernière décennie un gage de sécurité. Les sécheresses récentes (73, 84 notamment) ont engendré une crise profonde : forte réduction d'effectifs difficilement compensables, extension des surfaces cultivées, modification des valeurs sociales et culturelles liées à l'élevage, faiblesse du marché national (P. JANHKE).

Les effectifs étant réduits, les jachères ayant disparu, le bétail ne peut plus fournir des moyens de production tel que le travail et le fumier (moins de 3 T de fumier/exploitant ne permettant qu'une augmentation limitée de rendement. Il ne peut davantage assurer la sécurité en utilisant des capacités résiduelles des facteurs de production dont les coûts d'opportunité sont très élevés : sous-produits et déchets de culture (les fanes de niébé sont vendues jusqu'à Niamey à des éleveurs urbains).

a. Situation actuelle de l'élevage agricole

un élevage de petits ruminants

La période actuelle peut être considérée comme une période transitoire avec une nette évolution vers l'élevage de petits ruminants, moins sensibles aux grandes sécheresses. En effet, malgré les évolutions récentes, l'élevage représente encore la seule possibilité de capitalisation, et ce d'autant plus que la faible rentabilité de la production agricole pluviale, ou le risque climatique, n'incitent pas les paysans à investir dans l'achat de facteurs de production (charrues, engrais), et que les banques commerciales sont absentes ou suscitent la méfiance générale.

b. Type de gestion du bétail

parcages selon le calendrier cultural

Au début de la période des pluies, en juin ou juillet, les animaux paissent sur une terre arable pas encore cultivée ou mise en jachère. A mesure que les cultures progressent, les animaux sont concentrés sur des terres en dehors du finage. En saison sèche, les animaux pâturent la paille de mil, les feuilles et fruits des gao (*A. Albida*) éparpillés dans les champs, et sont conduits à partir de février jusqu'à mai, lorsque les ressources fourragères se raréfient, sur les pâturages ligneux éloignés (plateaux).

encore de nombreux contrats de parcage

L'alimentation fourragère des animaux et la protection des cultures se traduisent, pour le paysan, par un surplus de travail incompatible avec le travail que requiert la culture. Ceci explique fondamentalement la pratique des contrats de parcage, le plus souvent avec des Peuls. Cette pratique encore très fréquente au nord du Dallol, tend à s'estomper au centre et au sud du Dallol en raison de la saturation foncière et de semis précoces peu étalés.

Il est difficile de parler de système d'élevage en exploitation pour ces ruminants : ils peuvent aller librement dans le village et se nourrir des résidus domestiques, et si les enfants surveillent les troupeaux, aucun effort véritable n'est fait pour éviter d'abimer les cultures (les Peuls sont accusés à cette occasion souvent à tort).

c. Effectifs

en diminution importante

Les effectifs de l'élevage des agriculteurs ont fortement régressé, notamment depuis la sécheresse de 84. 70 % des exploitations enquêtées ont une UBT (1) ou moins, 24 % ont entre 1 et 3 UBT, 6 % en ont plus de 3. Ces effectifs sont légèrement sous-estimés : la moyenne devrait se situer entre 1 et 1,5 UBT.

(1) 1 UBT tropical = 1 chameau, 1 bovin = 0,7 UBT, 1 âne = 0,5 UBT, 1 ovin, 1 caprin = 0,1 UBT

L'enquête DECOR 83 recensait en moyenne par exploitation 3 bovins, 2 ovins, 5 caprins soit de l'ordre de 3 UBT, ce qui amène à estimer les pertes dues à la sécheresse de 84 supérieures à 50 %. Au taux naturel de renouvellement du troupeau dans des conditions climatiques et sanitaires normales, il faudrait de 5 à 10 ans pour reconstituer le troupeau.

d. L'élevage pastoral

surcharge importante
des pâturages

La productivité primaire moyenne des parcours de l'ensemble de la région ne dépasse pas 1000 kg/ha. La plupart des pâturages ne permettent qu'une très faible production laitière et qu'un très faible gain de poids. Seuls les pâturages aériens sont susceptibles en saison sèche d'éviter un état de sous-nutrition. On peut estimer la capacité de charge à 15 ha par UBT (potentialité tenant compte d'une pluviométrie de 400 mm). Malgré la difficulté de cerner les effectifs (180.000 pour l'arrondissement de Filingué), il apparaît que la zone pastorale nomade est déjà surchargée et ce d'autant plus que les excédents d'effectifs de la zone agricole sédentaire se déplace à chaque hivernage vers la zone nomade. La multiplication de points d'eau et de forages pastoraux dans les années 70-80 a renforcé le surpâturage.

sédentarisation des
éleveurs

La sécheresse de la dernière décennie a provoqué, de plus, une sédentarisation forte des nomades (secteur d'Abala, région facile d'approvisionnement en eau) et bien entendu un appauvrissement en cheptel des familles d'éleveurs. On assiste dans cette région, chez les Peuls Bororos notamment, à un déplacement d'intérêt des éleveurs vers les caprins et les camélidés qui assurent une meilleure sécurité et la substitution de bovins Azawak à plus fort rendement laitier aux bovins Bororo.

Ces changements n'ont pas empêché la destruction du couvert ligneux au sein d'un massif dunaire fragilisé et sont au contraire en partie responsables de noyaux de désertification irréversibles.

— Rapports entre l'agriculture et l'élevage peul

des conflits mais
aussi des échanges
entre les agriculteurs
et les pasteurs

Il est bien certain que les allées et venues des troupeaux et leur difficile synchronisation avec les exigences du calendrier agricole suscitent des conflits entre les éleveurs et cultivateurs. J. PAILLEN (1986) à propos du Dallol Maouri, dont la situation est très voisine, nous donne un éclairage pertinent. «Les conflits, nés de l'histoire, font que : les agriculteurs se comportent en maîtres absolus du sol (coupure de corridors coutumiers réservés au passage du bétail, mise en culture de mares herbagères) ; chez les pasteurs : la divagation fortuite ou organisée du bétail, dont ils ne portent pas l'entière responsabilité, est très fréquente ; la fuite ou l'anonymat devant le délit (pâturage nocturne de jeunes muls, bris de clôtures de fadamas) ; refus des peuls de participer à l'entretien des puits sur lesquels ils ont acquis des droits d'usage. Il existe néanmoins des aspects positifs à cette coexistence : la fumure des champs, insuffisante certes, est bon marché ; les peuls fournissent des jeunes animaux utilisés par les sédentaires pour l'embouche et la culture attelée».

3. Caractéristiques générales des unités de production

des moyens de
production très
faibles

La surface disponible par actif est de 2 ha. environ, ce qui en culture manuelle correspond à un système très extensif.

« L'outillage agricole est rudimentaire et peu important. Il atteste d'un faible degré de technicité et caractérise une agriculture extensive où l'homme attend beaucoup trop d'une nature plutôt ingrate au regard d'un modeste investissement (INRAN - DECOR 83)».

L'enquête a révélé que 8 % seulement des agriculteurs enquêtés disposent de traction animale : 42 % ne disposent d'aucun moyen de transport, 17 % seulement d'une charette, 41 % disposent d'un animal de bât (âne et/ou chameau). Les paysans connaissent l'engrais minéral puisque 45 % déclarent en utiliser.

L'outillage est très réduit surtout l'iler selon une habitude sociale (H. RAULAIN 1967).

4. Les systèmes de culture

Au nord et au centre domine le système mil-jachère orienté vers l'autoconsommation, très extensif et dévoreur d'espace. Au sud de Koigolo, en raison de l'importance des bas-fonds, apparaît un système mixte où agriculture extensive de dioldé et agriculture intensive de fadamas coexistent et sont même concurrentes. Ce second système est plus fortement monétarisé (vente de surplus : canne à sucre, manioc, courge, riz, patate douce, agrumes, etc.).

a. Le système mil-jachère

monoculture du mil
+ cultures associées

Il est présent sur tout le Dalloï. C'est un système ancien. Il se caractérise par une quasi monoculture du mil hatif (90 - 110 à jours) et une très faible proportion de cultures associées (moins de 16 %) : niébé surtout, sorgho. Il nécessite la mobilisation de 70 à 100 journées de travail à l'ha. Son évolution est lente et régressive.

pas de culture de
rente

• Il ne peut intégrer de véritable culture de rente : les raisons en sont les tensions foncières entre éleveurs et agriculteurs, entre agriculteurs eux-mêmes, l'insécurité climatique obligeant à conserver des surfaces importantes en mil et rendant aléatoire la réussite de nouveaux paquets technologiques (engrais) applicables à une culture de rente telle que l'arachide .

• Il n'est pas en total équilibre : l'augmentation rapide des surfaces cultivées et la saturation des terroirs fait disparaître la jachère essentielle dans ce système, et pose le problème de la reproduction de la fertilité assurée seulement par l'*Acacia albida* et les rares troupeaux qui demeurent dans les villages.

des techniques
culturales simples,
non destructives
mais peu efficaces

• Les techniques culturales sont réduites : dans la quasi totalité des cas, les travaux de préparation du sol se résument au nettoyage des champs, au débroussaillage des terres incultes ou en jachère à la machette et à la hache, à l'enlèvement des tiges et des racines des céréales non broutées par le bétail. En général, le sol n'est pas labouré. Les semis se font directement en poquets réalisés à la daba. Cette technique n'a pas que des inconvénients : elle ne détruit pas la structure de ces sols sableux, elle n'expose pas la couche superficielle retournée et les éléments fertilisants à l'action de l'érosion éolienne et hydrique. Elle est peut être la moins mauvaise dans les conditions actuelles d'exploitation de la terre

Les sarclages à l'her des cultures sont en général tardifs, ce qui entraîne des faibles densités et des rendements bas.

et un calendrier
cultural surchargé

Les calendriers culturaux traditionnels montrent les goulots d'étranglement aux mois de juin, juillet, août (Fig. 1) : mises en place et surtout sarclages. Ces goulots d'étranglement disparaissent avec l'adoption de la traction animale qui semble le fait des «grandes familles», ayant accumulé plus de richesse et qui, par leur position sociale, ont eu davantage d'occasions d'étendre leur superficie cultivée.

Figure 1 — Travail en cultures pluviales

MOIS	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE
Journées travail/ha nécessaires culture Mil	Préparat. 5	Sarclage 20	Sarclage 20	Récolte 15	
Mil-niébé	5	Sarclage + mise en place niébé 25	Sarclage 30	Récolte mil 20	Récolte niébé 20
Travail nécessaire pour famille 4,5 actifs. 10 ha (70 % mil 30 % mil-niébé semés)	50	215	230	165	60
Travail réel effectué	50	135	135	100	60

Les surcharges exceptionnelles de juillet et août ne pouvant être diminuées, le paysan aura tendance à négliger les sarclages des parcelles ayant peu de chances de donner une bonne récolte et à ajuster sa force de travail.

Les résultats économiques du système mil-jachère sont faibles mais ne sont pas catastrophiques en année moyenne.

il permet une autosuffisance alimentaire

Si les rendements en mil trouvés au cours de l'enquête sont bas - 200 kg/ha. en moyenne pour l'année 86, année pluviométrique normale - s'avérant inférieurs à la potentialité (400 à 600 kg/ha dans des conditions de cultures traditionnelles et témoignant de l'épuisement actuel des sols (2), la disponibilité alimentaire par personne est satisfaisante : 250 kg en moyenne avec certes une grande variabilité (écart - type : 170 (3).

malgré une disparité régionale

Il faut retenir de plus que les 250 kg de disponible proviennent à 88 % des champs pour l'ensemble du Dallol. Des disparités régionales existent. Au nord, l'enquête INRAN avait trouvé un déficit vivrier moyen de l'ordre de 33 % en 1983, ce qui s'explique par la plus grande insécurité climatique de l'arrondissement de Filingué.

et un revenu monétaire faible

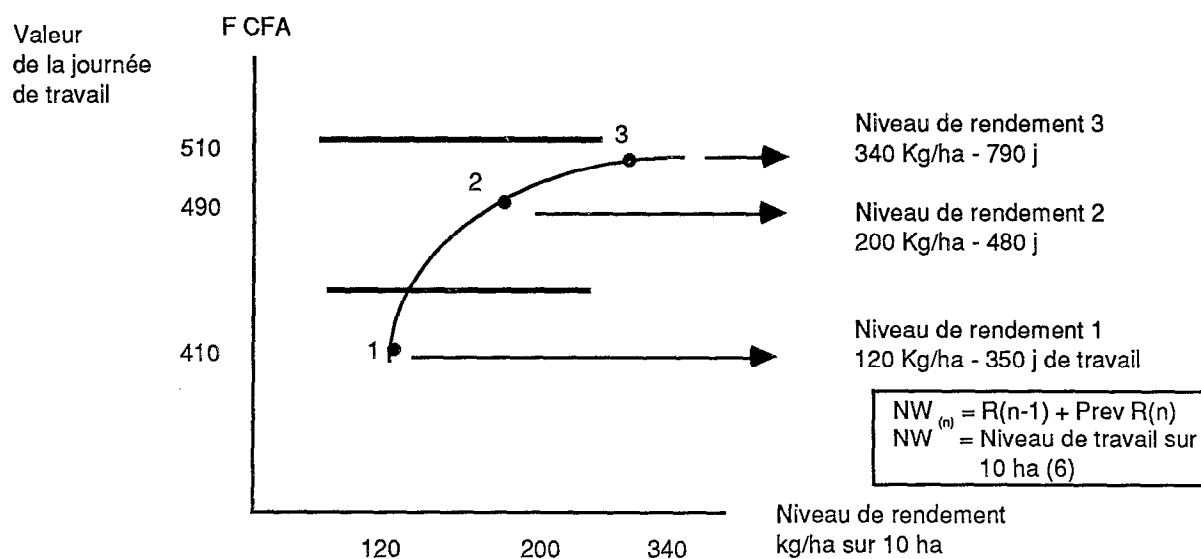
Le revenu monétaire (4) global moyen déclaré par famille est de 118 000 F CFA (5).

Le revenu économique réel est estimé à 350 000 F CFA pour 4 actifs (en valorisant le kg de mil à 70 F CFA), ce qui situe le paysan nettement en dessous du salaire minimum à Niamey.

La productivité du travail est bonne : l'exploitation moyenne récolte 2 000 kg de mil, 300 kg de niébé et 600 kg de fanes, soit l'équivalent monétaire de 236 000 F CFA pour 480 jours de travail, soit environ 490 F CFA/journée de travail. (Fig. 2)

Dans le système actuel on peut même dire que la valorisation de la journée de travail est proche de l'optimum

Figure 2 — Valorisation de la journée de travail en culture pluviale



(2) L'enquête INRAN trouvait également 200 kg en 83

(3) Celle-ci peut être due au mode d'évaluation obtenu à partir de la récolte de l'année et d'achats alimentaires de l'année précédente, les dons et paiements en grains n'ont également pas été comptabilisés : ceci accroît les écarts et le volume des besoins par personne n'a pas été pondéré en fonction de leur âge.

(4) R Monétaire : Revenu Elevage, artisanat, exode et culture de contresaison.

Revenu Econ. : R Monétaire + Valeur Production Agricole.

(5) 125.000 F CFA pour l'estimation INRAN en 83.

(6) Le niveau de travail NW est ajusté en fonction du grenier pour approximer le rendement à l'année n - 1 et la prevision de rendement à l'année n (cf GUILLARD, 1958)

b. Le système mixte mil-bas fonds

Le système est vraisemblablement plus récent (à partir des sécheresses des années 30). Il résulte de l'adaptation progressive des paysans à leur environnement et du déclin des systèmes d'élevage. Les bas-fonds représentent en effet 15 à 20 % du terroir dans la région de Falmei au sud, dont 20 à 40 % sont cultivables.

extensif mil-jachère

Ce système se caractérise par une mise en valeur des dioldé suivant le mode extensif mil-jachère et une mise en culture de fadamas très intensive.

intensif fadamas

Les superficies de bas-fonds exploitées fluctuent considérablement selon les familles mais aussi selon le niveau de la nappe phréatique, les résultats de la campagne d'hivernage. Lorsque cette dernière est bonne, le jardinage de contre saison est peu pratiqué.

culture de riz

Dans les bas-fonds inondables pendant la saison pluvieuse, la culture de riz est traditionnellement pratiquée de façon extensive (semis à la volée, un desherbage) sans aucun contrôle de submersion. Une relation nette apparaît entre le rendement et la surface de la parcelle (contrainte de sarclage très forte).

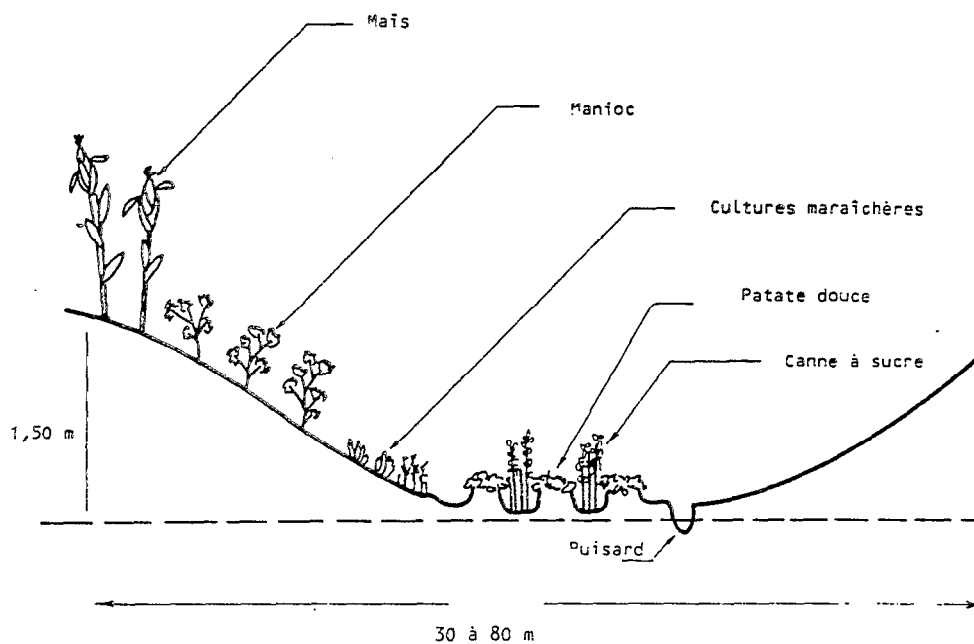
en rotation

Les rizières peu inondées sont suivies d'un maïs de décrue et/ou de manioc, de courge, généralement soignés et fumés. Dans les bas-fonds plus secs, le manioc est irrigué en début de végétation au seau, à partir de puisards, peu profonds (Fig.3).

maïs dépendant de l'eau

Cette exploitation intensive, pour efficace qu'elle soit, pâtit cependant de sa dépendance vis-à-vis du niveau phréatique (stress hydrique éventuel et difficulté d'établir une rotation), des moyens d'exhaure et de force de traction. Le manioc très rustique a peu de problèmes (les cycles de manioc sont très étalés : 6,9 ou 12 mois), le maïs souffre des borers. Le soin apporté à la canne à sucre et aux arbres fruitiers traduit le besoin de revenus importants.

Figure 3 — Modèle d'exploitation traditionnelle d'un fadama (coupe en travers)



Extrait du rapport de factibilité Dallol Maouri

Figure 4 — Dallol Bosso - Calendrier cultural traditionnel système mixte mil - Bas-Fonds

CULTURES		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CALENDRIER CULTURAL TRADITIONNEL	Mils hâtifs					D	S	S					
	Niébés						D						
	Mils tardifs							D	S	S			
	Sorghos					D							
<hr style="border-top: 2px dashed black;"/>													
CALENDRIER CULTURAL TRADITIONNEL	BAS-FONDS												
	Riz (Centre)		D										
	Riz (Sud)						D						
	Maïs (pluvial décrue saison sèche)					D			D				D
	Canne à sucre	D											
	Maniocs (bords de fadama)						D						
	Maniocs (fadama)									D			
TEMPS DE TRAVAUX	TOTAL	11	11	5	4	10	64	155	167	120	47	7	8
	Disponible	60 à 80	60 à 80	60 à 80	60 à 80	60 à 80	135	135	135	135	100	60	60
suivant le retour d'exode											Départ d'exode		

D date approximative d'implantation
S date approximative de sarclage

Pour 5 ha de mil (1400kg), 2 ha de mil niébé (200), 1000 m² de riz (100), 1000 m² de manioc (1800), 100 m² de canne à sucre (200), 200 m² de maïs (200), 400 m² de patate douce (400), 200 m² de courge (100.)

En raison de la concurrence avec les activités de dioldé, la surface mise en culture en bas-fonds dépasse rarement 3 000 m²

un calendrier culturel complexe

Le calendrier culturel est complexe (Fig. 4). L'activité de bas-fond est une activité masculine. Ce système en l'état fournit environ 610 jours de travail et est compatible avec le départ d'un homme en exode (le bas-fond est exploité intensivement mais ses possibilités sont encore sous-exploitées).

La production de ce système représente une valeur monétaire d'environ 325 000 F CFA, charges de labour et de transport déduites, soit une valorisation de la journée de travail d'environ 530 F CFA.

système en évolution

Il est clair que ce système mixte culture sèche - culture irriguée continuera d'évoluer en raison de la concurrence travail pendant la saison pluvieuse et ce d'autant plus que le riz est une composante importante de l'alimentation, que son prix est stable. Le bas-fond permet une accumulation rapide. Certains agriculteurs, les plus riches, ont investi en petits groupes sur des moto-pompes à essence type Yamaha ou équivalent fabriqués en Nigéria et pratiquent la culture de vergers, manguiers, goyaviers avec des conditions d'écoulement et des revenus très intéressants (800 000 à 1 000 000 F CFA sur 2 500 m²).

c. L'exode temporaire

très importante temporaire

Il est important, touche 45 % des familles, est devenu un phénomène structurel de l'ensemble du Dallol et intervient après le deuxième sarclage. Ces migrations comportent une forte proportion de jeunes adultes et de chefs de famille ; vers Niamey et la Côte d'Ivoire. Plus des 2/3 des migrants reviennent chaque année pour cultiver et cela, même s'ils partent depuis plus de 10 ans.

aux motivations différentes

Les motivations sont différentes selon les régions : Au nord, il semble s'effectuer davantage vers Niamey pour des périodes courtes (2 à 3 mois), ce qui représente des revenus nettement moins importants. Il correspond à une nécessité d'obtention de revenus monétaires pour la **satisfaction de petits besoins domestiques** (habillement) et l'amélioration éventuelle du disponible alimentaire.

Au centre du Dallol, la pression démographique dans les systèmes de cultures extensifs pratiqués amène logiquement l'exode (trop plein de main d'œuvre).

Au sud, à l'origine terre de pasteurs, la mise en culture systématique, y compris les bas fonds les moins humides, est récente. L'exode important vers les pays étrangers correspond à la **recherche de revenus monétaires** élevés destinés à la constitution de capital, traditionnellement le cheptel. Dans la dernière décennie, les périodes de sécheresse ont vu l'intérêt des paysans se déplacer vers les bas-fonds : sécurité alimentaire accrue, accumulation rapide sous forme de vergers. Il reste que les revenus les plus importants sont toujours fournis par l'exode.

Au delà des déterminismes géographiques, le phénomène de l'exode semble peu lié à l'importance des surfaces par famille, aux rendements en mil qui sont stables d'années en années, aux autres recettes agricoles.

Parmi ceux qui ne partent pas en exode, on trouve essentiellement : les plus pauvres qui n'ont pas les moyens de partir et louent leur force de travail sur place ; les petites familles à cause du nombre restreint d'actifs ; les plus riches (chefferie, marabouts, commerçants, etc.) qui disposent de revenus monétaires sur place.

et bloquant en partie le développement

L'exode s'accompagne de mauvais rendements et peut être perçu comme une conséquence de prévision de mauvaises récoltes. L'habitude de départ en exode peut même bloquer l'intensification.

III — SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

problématiques différentes

Du nord au sud, le gradient climatique, les conditions de la production, les facteurs historiques ont induit des problématiques de développement agricoles différents (Fig. 5).

À l'extrême nord, le caractère marginal de l'agriculture pluviale, l'avenir fragile de l'élevage extensif, la forte croissance démographique induisent des risques de disette. Si les populations ont été conduites à s'installer dans la zone en raison de facteurs historiques, elles entendent s'y **sédentariser** malgré les conditions climatiques.

Figure 5 — Schéma directeur d'aménagement hydraulique du Dallol Bosso, diagnostic socio-économique global

Village type	Situation agro climatique	Situation démographique et foncière	Pérennité du système agricole extensif	Pérennité des systèmes d'élevage	Problèmes majeurs des paysans
ABALA	agri pluviale marginale (< 300 mm)	forte croissance	non	oui mais limité	risque de famine (désertification)
FILINGUE	agri pluviale à risque (300 - 450 mm)	évolution lente	oui avec limites (érosion, fertilité)	oui mais limité	besoins monétaires complémentaires liés au disponible alimentaire en année sèche ou aux autres besoins domestiques
HARIKANASSOU	potentialité agricole pluviale normale (350 - 650 mm)	forte densité, saturation des terroirs	non (blocage foncier)	non à quasi disparu	accroissement de la production agricole globale
PALMEY	potentialité agricole bonne (> 650 mm)	moyenne à forte densité conquête des bas-fonds	oui mais concurrence agri-pluviale agri-bas-fonds	non concurrence avec agriculture	accroissement du capital, amélioration du niveau, de vie (achat d'intrants, ...)

Note : La transition entre les zones d'intervention V et VI est progressive.

--- Isohyète (moyenne 1933 - 1970)
 — Isohyète (moyenne 1970 - 1985)

à l'extrême nord lutte contre le désert

Les populations ont été traumatisées à plusieurs reprises depuis 15 ans par les conséquences de la sécheresse et des phénomènes de désertification. On leur répète inlassablement qu'il faut lutter contre le désert mais cette lutte doit être marquée par des résultats porteurs de sécurité et d'avenir.

au nord la sécurisation, et recherche de revenus complémentaires

Au nord (région de Filingué à Baleyara), nous considérons que le système traditionnel est en lente évolution. La tendance actuelle pour la sécurisation va induire l'accroissement des surfaces cultivées vers les terres de plateau notamment. Il est certain que la recherche de revenus complémentaires, élément de base de la stratégie paysanne dans cette zone peut opérer une diversification des cultures ou susciter l'exode. **L'adoption des cultures de contre saison** quand les conditions d'exhaure le permettent semble la voie la plus suivie à l'heure actuelle pour opérer cette mutation et freiner l'exode.

au centre une transformation des systèmes agraires

Au centre, la situation foncière est assez tendue. Les agriculteurs ont massivement répondu à cette situation par l'exode temporaire : la densité de population appelle à une transformation profonde des systèmes agraires. La voie à suivre est, bien entendu, dans l'intensification de l'agriculture et l'augmentation globale de la production agricole. La double culture (culture sèche, culture irriguée) semble une nécessité pour un grand nombre de producteurs.

au sud un équilibre s'établit

Au sud, depuis la sécheresse, il semble que l'on assiste à une séparation progressive des systèmes culture irriguée des bas-fonds et culture sèche qui vont évoluer chacun pour leur propre compte. Les populations de la région ayant atteint un niveau d'autosuffisance plus élevé sont en phase d'accumulation et ont intensifié la mise en valeur spontanée des fadamas.

partout une volonté de changement

Il est clair qu'une dynamique de changement existe, dans l'ensemble du Dallol et qu'on rencontre, à différents degrés, une volonté de s'écarter des systèmes traditionnels et de faire face aux défis que posent de façon cumulative l'appauvrissement et la dégradation des sols d'une part, la croissance démographique et la tentation de l'exode d'autre part.

En termes de stratégies de développement global, il semble nécessaire d'accompagner ces processus pour éviter la déstabilisation progressive des communautés paysannes de la région et de permettre au plus grand nombre l'accès à l'eau et aux intrants agricoles.

l'eau est un critère fondamental de l'évolution des systèmes agraires

la population est motivée

et les possibilités importantes

Il est certain que l'eau est un critère fondamental dans la transformation des systèmes agraires du Dallol car elle conditionne largement leurs évolutions à court comme à long terme : augmentation de la production agricole globale, desserrement de la contrainte terre, augmentation des revenus.

La population apparaît motivée au développement hydraulique ; les éléments de cette motivation peuvent être variés : désir de survie, amélioration des conditions de vie, souci de l'avenir des jeunes qui souhaitent rester au village.

Sur le plan hydrogéologique : en tenant compte de la recharge, les simulations ont montré qu'au sud de Filingué, il n'y a pas interférence entre les aménagements irrigués éventuels s'ils sont à plus de 2 km les uns des autres, ce qui devrait être en général le cas compte tenu de la position des villages ; le potentiel de surface irrigable à partir de ressources souterraines renouvelables est considérable pour l'ensemble du Dallol : 37 000 ha, ce qui représente un atout certain pour le pays.

Il reste néanmoins que dans les zones les plus septentrionales (Abala, Bani Bangou) les faibles potentialités de la nappe phréatique (absence de recharge, faibles débits spécifiques) implique que le recours éventuel à l'irrigation à une échelle significative passe par l'exploitation raisonnée de la nappe profonde.

IV — PROPOSITION D'AMENAGEMENT

1. Zone Nord

Dans la zone nord et centre nord (régions III, IV et V), le diagnostic porté sur la situation actuelle de l'agriculture et les ressources en eau souterraine (nappe phréatique de niveau statique variant de 2 à 25 m, débit spécifique de 3 à 10 m³/h/m) a montré que les enjeux d'introduction de l'irrigation devaient être compatibles avec : la recherche de revenus complémentaires en vue de la satisfaction de besoins domestiques (40 à 60 000 F CFA/actif), une prise de risque financier et technique limitée et une activité où la rémunération du travail peut être comparable à celle provenant de l'exode afin de représenter une alternative valable à cet exode dont les possibilités d'extension sont aujourd'hui limitées.

La création rapide de nouveaux petits périmètres de contre saison collectifs de 5 à 10 ha pouvant intéresser tout ou partie d'une communauté villageoise (80 à 120 familles) peut permettre d'orienter favorablement les processus, en effet :

- le petit projet de quelques hectares s'adresse à un groupe réduit faisant donc preuve à priori d'une cohésion importante qui se révélera déterminante si l'on veut réduire l'intervention des pouvoirs publics dans la gestion des aménagements,
- il permet d'associer les populations à la conception et à la réalisation du périmètre en tenant compte des contraintes socio-économiques qui émanent de celles-ci,
- il répond à la problématique de la zone : l'affectation à chaque actif familial volontaire d'un lot de 600 à 800 m² (correspondant à 500 — 700 m² cultivés) lui permettra d'acquérir un revenu monétaire appréciable d'environ 63 000 F CFA pour 120 jours de travail, susceptible de lui fournir une relative autonomie (rémunération de travail féminin). Il représente une bonne alternative à l'exode.

Au travers de ces petits périmètres et des groupements de gestion qui les animent, les communautés rurales devront : utiliser les ressources et rentabiliser les investissements, maintenir le périmètre et satisfaire les usagers.

En particulier, il est nécessaire d'identifier avec les coopératives le ou les projets complémentaires susceptibles de consolider l'assise économique de ces coopératives. La réussite des projets est à cette condition.

2. Zone sud

Dans la zone sud (VII), la situation est plus évoluée dans les fadamas qui représentent environ 5 % des superficies cultivées.

création de petits périmètres de contre saison intéressant la communauté

mais exigeants

L'agriculture des fadamas présente des caractéristiques positives : nappes proches, micro climat privilégié, productions diversifiées et intensives, une vocation d'arboriculture fruitière très affirmée dont les produits s'écoulent bien et sont susceptibles de stimuler les producteurs.

L'exploitation des ressources y est toutefois rudimentaire ce qui entraîne un sous-emploi généralisé des terres (absence de labour profond, absence de moyens d'exhaure).

La pression du bétail peut amène localement des dégâts sur les champs de fadamas par bris de clôtures annuelles trop fragiles.

modernisation de l'exploitation de fadamas : maîtrise de l'eau individuelle, accès aux intrants

La modernisation de l'exploitation des fadamas apparaît comme essentielle de façon à poursuivre le mouvement d'accumulation du capital encore embryonnaire aujourd'hui. Elle passe par la maîtrise de l'eau individuelle et la libération du paysan des tâches d'exhaure manuel (motopompes, éventuellement délous ou sakhias), l'accès aux intrants et le développement de la culture attelée qui permettront la culture continue sur une surface réduite (2000 à 3000 m²voire 1 ha dans certaines situations).

Ces mesures ne manqueront pas d'avoir une incidence sur le pluvial.

3. Zone centrale

La zone centrale VI apparaît comme étant la plus complexe en raison de la densité de population et du blocage foncier dans laquelle elle se trouve. Il est clair que, dans cette zone, l'intensification de la production agricole est le pivot du développement rural.

intensification dans les bas fonds

Dans les villages disposant d'importants bas-fonds, ceux-ci sont considérés comme le lieu privilégié de l'intensification. Améliorer la maîtrise de l'eau individuelle, dans les bas-fonds, permet à coup sûr l'adhésion des agriculteurs pour lesquels intensification est synonyme de bas-fonds.

et double culture

Dans les villages ne disposant pas suffisamment de bas-fonds et où la nappe peut être plus éloignée de la surface, il est possible d'envisager des périmètres de petite taille de caractéristiques équivalentes à celles de la zone nord mais dont les objectifs seront plus rapidement ceux de la double culture.

si elle est rentable et s'articule avec les systèmes de cultures pluviaux

La double culture irriguée (irrigation de saison sèche et surtout irrigation contre aléatoire de la pluie sur céréales) doit prouver sa rentabilité économique et son articulation avec les systèmes de culture pluviaux dans les conditions du Dallo Bosso. En particulier le revenu d'une journée de travail, dans un système intégrant l'irrigation contre aléatoire, doit être supérieur au coût d'opportunité du travail sur le pluvial (qu'on peut approcher par la productivité marginale du travail d'une culture de mil). (Fig.6).

Figure 6

Niveau zone pluvio.	Niveau rendement mil (1)	Coût opportu. travail (2)	Rémunération sys. mixte Irriga. + plu. traditi.	Rémunération sys. pluvial. intensif + pluvial traditi.
400 Nord - 600	120-200 kg/ha 35 à 50 JT/ha	430-680	450	480 aléatoire
600 Centrale - 800	200-340 kg/ha 50-80 JT/ha	315-500	670	580

(1) traditionnel

(2) calculé en tenant compte des prix du mil à la récolte et à la soudure

On constate, des deux simulations, que l'intérêt de la sécurisation par l'irrigation contre-aléatoire croît avec la pluviométrie et dans le cas du Dallol avec la zone dense de population (coût d'opportunité plus faible sur le pluvial).

Il apparaît que l'intensification du pluvial est tout à fait nécessaire dans cette zone où elle offre des conditions de rentabilité acceptables.

l'intensification du pluvial

En effet, les agriculteurs ont, ici comme partout dans le Dallol, poussé les stratégies extensives d'utilisation de l'espace au maximum afin de compenser la pauvreté des sols, et les bas rendements. Toutefois, le risque climatique et l'irrégularité de répartition des pluies est ici moins sévère.

Compte tenu de la situation actuelle qui se caractérise par un déficit important en matière organique (disparition de l'élevage), une utilisation des engrais minéraux faible, des contraintes de sarclage certaines, il apparaît possible, dans cette zone à 500-600 mm d'augmenter les rendements en mil et en niébé de 50 % ou plus par des investissements réduits : produits phytosanitaires, traction animale légère pour le sarclage, utilisation raisonnée d'engrais minéraux.

4. L'extrême Nord

irrigation aux fortes contraintes

A l'extrême nord (région d'Abala et Bani Bangou) qui traditionnellement constitue la zone agropastorale, la pluviométrie actuelle (300 - 350 mm) y rend marginale toute activité agricole pluviale et nécessite le recours à l'irrigation. Toutefois, le développement des cultures irriguées se heurte à des difficultés réelles : forte demande évaporative (supérieure à 2500mm/an), mobilisation coûteuse des ressources en eau souterraine et difficultés d'approvisionnement et de commercialisation inhérents à l'éloignement.

mais des actions de longues durées de type système oasien

Tout recours à l'irrigation doit s'efforcer de minimiser les contraintes précitées : En réduisant de la demande évaporative par des aménagements de type oasien sur des surfaces conséquentes (15 ha au minimum), en minorant les coûts d'exhaure en ayant recours à des ouvrages de fort débit unitaire et/ou des techniques d'exhaure appropriées, en mettant en place des circuits commerciaux adaptés afin de réduire le handicap dû à l'éloignement.

Cela suppose un effort important sur une période prolongée (10 à 20 ans) dont les axes pourraient être les suivants :

- réhabilitation des terroirs et lutte contre l'érosion éolienne (fixation des dunes),
- choix des sites favorables à l'installation d'oasis
- obtention et multiplication du matériel végétal (palmiers, cultures de sous étage, cultures fourragères)
- expérimentation agronomique et conduite des cultures sous palmeraie
- réalisations pilotes
- vulgarisation et diffusion en milieu réel.

Le système oasien dans la zone nous semble seul capable de promouvoir une agriculture intensive permettant une certaine capitalisation à partir du palmier en lieu et place de l'élevage dont on connaît les difficultés actuelles.

CONCLUSION

Nous avons essayé de montrer que l'accroissement démographique rapide dans le Dallol Bosso avait induit non seulement des stratégies adaptatives non agricoles, mais aussi l'émergence d'une agriculture irriguée qui oblige les communautés paysannes à supporter une charge élevée d'investissements (BOSERUP, 1970) et entraîne des changements importants des systèmes agraires.

En effet, dans le système traditionnel mil-jachère, la capacité d'investissement dépend de l'importance du foncier. L'irrigation permet plusieurs récoltes annuelles, sans qu'il soit nécessaire de modifier totalement la nature des cultures (systèmes mil-bas fonds) ou d'entreprendre des productions à haute valeur ajoutée destinée à des marchés étroits.

Mais cela implique de nouveaux rapports sociaux. L'irrigation, en Afrique Sahélienne, n'existe pas que dans la tête des technocrates.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUVILAIN A., 1977 .— Les Peuls du Dallol Bosso .— Niger : IFAN ; Niamey : CNRS .— (Etudes Nigériennes n°42).
- BOSERUP E., 1970 .— Evolution agraire et pression démographique.— Paris : Flammarion
- CHARREAU C., VIDAL P., 1965 .— Influence de l'Acacia albida Del. sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils au Sénégal.— in : Agriculture tropicale, 20, pp 6-7, 600 - 626.
- CLUSA - USAID 1985.— Rapport d'activités 1985. Projet céréalier CLUSA.— Niamey : USAID.
- DILOULDE Y., 1970.— Recherche et développement : le projet de mise en valeur des cuvettes de Kutukale et Katma en pays Singlai.— Niger : IFAN ; PARIS : CNRS.— (Etudes Nigériennes n° 24).
- GUILLARD J., 1958.— Analyse des conditions de modernisation d'un village du Nord Cameroun.— La Haye : Mouton.
- IRAN DECOR 1983.— Analyse des systèmes de production dans la région Filingue (Dallol Bosso).— Niamey.
- JANHKE P., .— Systèmes d'élevage.— Addis Abeba : CIPEA
- OXBY C., BOTTRALL A., 1983.— The role of farmers in decision making on irrigation systems.— ODI Irrigation, 24 p.
- PAILLEN J., 1986.— Identification des petits périmètres irrigués dans le Dallol Bosso Maouri.— IRAT : rapport de mission.
- RAULIN H., 1967.— La dynamique des techniques agraires en Afrique tropicale et du Nord.— Paris : CNRS.— (Etudes et documents de l'institut d'ethnologie).
- SABATIER J.L, PAQUIER A., 1986.— Mission d'identification de petits périmètres irrigués à partir d'eaux souterraines dans le Dallol Bosso.— Paris : IRAT
- SHAH.— Transforming ground water markets into powerful instruments of small farmers development.

Irrigation and development - The case of Dallol Bosso in Niger - J. L. SABATIER, A. PAQUIER

Diagnosis was carried out in order to forecast the social appropriation of irrigation by farmers in the Dallol Bosso region (Niger). It showed that in spite of apparent unity because of the valley the region is very varied and is changing rapidly because of demographic pressure and drought : modifications to livestock systems (folding, sedentarisation, over-used grazing land, farming systems and cropping systems (millet, fallow, etc.) and temporary exodus which can halt part of development. Development problems differ from one area to another and lead to adapted development patterns : modernisation of farms in the south, intensification in the centre, creation of small perimeters in the north and oasis type irrigated farming in the far north.

Keys words : *Diagnosis - Region - Irrigated farming - Farming system - Adoption of innovation - Modernisation - Migration - Rural development - Irrigation - Niger*

Riego y desarrollo : el caso de la region de Dallol Bosso Niger - J. L. SABATIER, A. PAQUIER

Con el fin de calcular con anticipación las capacidades de apropiación social del riego, por los campesinos del Dallol Bosso (Niger), se ha realizado un diagnóstico. Este diagnóstico revela que bajo una unidad aparente : es decir el valley, esta región presenta una gran variedad y se transforma rápidamente a causa de la explosión demográfica y de la sequía. Los sistemas de ganadería se transforman (encierro, sedentarización, sobre-explotación de las praderas), los sistemas de producción y de cultivo también se transforman (milo, barbecho..), además se produce un éxodo temporario que puede bloquear una parte del desarrollo. Las problemáticas del desarrollo son diferentes de una region a otra, e inducen por lo tanto esquemas de ordenamiento adaptados : modernización de las explotaciones en el sur, intensificación en la parte central, creación de pequeños perímetros en el norte, e hydro-agricultura de tipo «oasis» en el extremo norte.

Palabras claves : *Diagnostico - Región - Hydro-agricultura - Sistema Agrario - Adopción de la innovación - Modernización - Migración - Ordenamineto rural - Riego - Niger*