

**Thème : lutte contre l'érosion hydrique et amélioration
de la fertilité du sol par la technique du zaï amélioré**

Par MOUSSA AMADOU
CONSEILLER FORESTIER
BP 102 Dosso
NIGER

INTRODUCTION

La pression démographique fait que les systèmes d'utilisations traditionnelles des terres au Niger ne répondent plus à l'attente du producteur. Ils sont caractérisés par une réduction et ou disparition de la jachère. Il est aussi connu que certaines techniques de préparation des terres telles que la coupe des arbres et le brûlis des souches ne permettent pas une durabilité de la fertilité. A ces contraintes viennent s'ajouter les effets des érosions éolienne et hydrique.

La résultante d'une telle situation est la baisse notable de la fertilité des sols, la glacification des parcelles cultivées défavorables aux productivités agro-sylvo-pastorales.

L'objectif de la présente communication est de faire apprécier les avantages d'une technique vulgarisée par le Programme de Développement Agro-forestier et d'Aménagement des Terroirs (PDAAT) financé par l'UNSO. Le but recherché est de contribuer à l'amélioration de la fertilité des sols et lutter contre l'érosion hydrique en zone sahélienne.

1. PRESENTATION DU PAYS ET DE LA ZONE D'ETUDE

Le Niger couvre une superficie de 1 267 000 km², situé dans la zone sahélienne au sud, et dans la zone saharienne au nord, mais l'extension des terres dégradées vers le sud menace l'ensemble du pays de désertification.

Cependant malgré cette dégradation constante du potentiel de production, l'économie nigérienne repose essentiellement sur le secteur rural qui concerne 80 % de la population et représente 45 % du PIB dont 27 % pour l'agriculture, 15 % pour l'élevage et 3 % pour les forêts et la pêche.

La dégradation des écosystèmes résulte de la conjonction entre une situation climatique particulièrement défavorable au cours des dernières années et une pression anthropique très importante - doublement de la population et des superficies cultivées en 25 ans, remontée des cultures vers le nord, diminution des espaces pastoraux et terres forestières disponibles.

Cette situation pousse les paysans et les éleveurs à satisfaire leurs besoins en puisant dans le capital des ressources naturelles encore disponible (sols, pâturages, forêts) au delà des capacités de maintien et de renouvellement. Cela se traduit par une situation généralisée de surpâturage, de surexploitation des ressources ligneuses (en 1970 on estimait les terres forestières à peu près à 14 millions d'ha et , en 1988, elles ne représentaient plus que 10 millions d'ha) et d'extension des zones de cultures entraînant la diminution de la jachère, l'érosion accélérée, la baisse des rendements etc..

Le département de Dosso, (31 000 km² et 1 020 000 d'habitants, en 1988), n'échappe pas à une telle évolution en dépit d'une situation géographique et climatique relativement favorable. En effet, sous les différentes pressions de l'homme sur le capital terre, la jachère, méthode traditionnelle de régénération des sols, est en voie de disparition.

La couverture végétale, déjà affaiblie par la sécheresse, est dégradée par le surpâturage, le défrichement et la satisfaction en bois de chauffe et autres produits. Ainsi, le département de Dosso est impliqué dans le cercle vicieux classique qui conduit à la désertification et à la destruction de la base productrice des populations rurales.

Ce problème de désertification se pose cependant différemment suivant les grandes zones agro-écologiques du département parmi lesquelles on distingue :

a) La zone des dallols (dallol Bosso nord, dallol Maouri et dallol Foga) qui est caractérisée par une forte densité de la population (plus de 100 hts/km²) qui a conduit, par la surexploitation des sols, à une baisse de la fertilité et partant, à la réduction de leurs rendements. Pourtant, la zone dispose d'importantes ressources en eaux souterraines pour l'agriculture irriguée mais, ces dernières restent très faiblement utilisées.

b) Le sud du département qui constitue une bande de terre large de 10 km le long du fleuve Niger (canton de Gaya). C'est la zone la plus riche du département et une des plus riches du pays.

c) Les plateaux et les sols dunaires qui sont localisés entre les dallols et qui couvrent approximativement l'arrondissement de Loga. C'est une zone à vocation agro-pastorale. On y trouve quelques bas-fonds où sont pratiquées des cultures de contre-saison.

d) La zone pastorale où les ressources fourragères sont importantes mais dans laquelle la faiblesse des précipitations (300 à 400 mm) ne facilite malheureusement pas leur exploitation. L'absence de points d'eau limite également le peuplement humain et on y trouve principalement des peuhls agro-pasteurs semi-sédentaires.

e) Enfin, le dallol Bosso sud qui contraste avec sa partie nord par une densité de population nettement moins élevée (trentaine d'habitants au km²). Les sols, moins sableux et plus limoneux sont plus riches et l'importance des cuvettes argileuses a favorisé une diversification des productions agricoles (arboriculture, maraîchage, canne à sucre, etc.....)

La zone d'étude intéresse les plateaux et les sols dunaires. Elle est à vocation agro-pastorale et la pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 300 mm.

II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE CHARGEE DE LA DIFFUSION TECHNIQUE

La présentation de la zone d'étude fait ressortir les conditions édapho-climatiques défavorables aux productivités agro-sylvo-pastorales.

C'est dans cette optique que le Projet Gao a exécuté de 1983 à 1987 avec pour activités centrales la protection de la régénération naturelle et la plantation de Gao (*Acacia alibida*).

Ensuite le même projet a évolué en projet pilote de développement agro-forestier (PPDAF) de 1987 à 1990. En plus des actions de la phase gao, le PPDAF a essayé d'identifier des solutions techniques susceptibles d'améliorer les systèmes agraires (agro-foresterie avec une espèce australienne: *Acacia holosericeae*, bandes anti-érosives, zaï amélioré, etc....)

Au cours de cette deuxième phase, le projet a connu un début de résultats prometteurs relatifs à la gestion des terroirs villageois. Cependant pour consolider ces acquis, une mise au point de techniques efficaces et maîtrisables par les populations s'impose. C'est pourquoi une nouvelle phase de cinq (5) ans 1990-1994, intitulée Projet de Développement Agro-forestier et d'Aménagement des terroirs (PDAAT) a été financée par l'UNSO.

III. L'APPLICATION DE LA TECHNIQUE DU ZAI AU PDAAT

Dans la stratégie du PDAAT, une session d'auto-analyse de la situation des terroirs villageois est un préalable à toute action.

Au cours de ces sessions, les principales préoccupations majeures des populations ont été : les érosions éolienne et hydrique, et la baisse de la fertilité des sols.

Le constat est que certains champs présentent des surfaces indurées (gangani : zarma) que les paysans abandonnent, amenuisant ainsi les parties cultivées. D'après F. Joly (un espace sahélien : ORSTOM) ces surfaces indurées sont le résultat d'une accumulation de grains de sable fins d'origine éolienne et hydrique liés entre eux par des lames d'argile.

Elles sont souvent très lissées, leur rugosité est généralement insuffisante pour que des grains puissent s'y fixer. Elles constituent ainsi des étendues dénudées.

Elles deviennent peu à non perméables où l'infiltrabilité ne peut être restaurée que par des interventions.

Et c'est dans la recherche d'une solution à l'érosion hydrique et la baisse de la fertilité des sols que le zaï amélioré a été vulgarisé dans la zone des plateaux où ce type de phénomène est fréquent.

La technique du zai amélioré

A l'origine, le zai est pratiqué par les mossis du Yatenga (Burkina Faso)

Le zai, type PDAAT présente des nuances d'avec celui des Mossis :

a) Du point de vue dimensions le type PDAAT a un diamètre compris entre 20 à 40 cms contre 10 à 20 cms pour le type mossi. La profondeur va de 10 à 15 cms contre 5 à 15 cms chez les mossis.

Ceci afin de permettre de piéger le peu d'eau qui tombe à la faveur des cultures (400 à 700 mm au Yatenga contre 500 mm à Dosso (pluviométrie moyenne sur 7 ans de 1986 à 1992 : 587 mm).

b) Les densités des trous.

La densité est moins forte au PDAAT (10000 à 15625 trous /ha) que chez les mossis (10.000 à 40.000 /ha). Ceci afin d'atténuer la concurrence pour l'eau et les éléments nutritifs déjà précaires (vu la faiblesse des précipitations et les conditions du sol)

a) La trouaison

Après identification des surfaces indurées dans les champs, les paysans procèdent à la trouaison. Les trous s'effectuent à la daba et ont 20 à 40 cm de diamètre et 10 à 15 cm de profondeur. Ils sont espacés de 80 à 100 cm, soit une densité de 10 000 à 15 625 trous à l'hectare. La trouaison a lieu après les récoltes (octobre-novembre).

b) Enrichissement des trous

Il consiste à remplir au tiers les trous de matière organique tout venant et ou issue d'une compostière. L'apport du fumier est assuré à la main à raison de deux (2) poignées par trou.

Le transport du fumier est assuré à la tête, à dos d'âne et ou rarement par charrette (parce que n'est pas à la portée des petites bourses) à des distances variant de 500 m à 2 000 m.

Chaque trou après confection peut être utilisé pendant deux (2) campagnes.

c) Rebouchage des trous

Les trous enrichis sont aussitôt rebouchés avec du sable. Les trous doivent être marqués en vue de faciliter leur repérage le jour du semis.

d) Les semis

Ils sont effectués après la première grande pluie. Il y a des cas de semis à sec mais ils présentent l'inconvénient d'attirer les dépradateurs.

e) Entretiens culturaux

- Le premier sarclage est effectué 2 à 3 semaines après le semis. Il consiste à enlever les mauvaises herbes à l'hilaire.

- le démarrage se fait en même temps que le sarclage et consiste à diminuer le nombre de pieds de mil à 3 à 4 plants vigoureux par poquet.

- Le 2ème sarclage intervient 2 à 4 semaines après le 1er (au stade montaison).

f) Coût à l'hectare

Pour évaluer le coût de l'opération à l'hectare, les données suivantes ont été prises en compte :

- utilisation d'une charrette pour le transport du fumier,
- utilisation d'une hilaire pour les travaux de sarclage,
- ramassage du fumier,
- diamètre moyen d'un trou 30 cm,
- profondeur moyenne : 12,5 cm
- densité à l'hectare : 10 000 trous.

Superficie cultivée par homme/jour = 0,25 ha soit 4 h/j
Nombre de trous creusés et enrichis par h/j = 500 trous.

Le coût à l'hectare est estimé à 18 000 frs/ha.

IV. Avantages de la technique

La technique de zaï a deux principaux avantages :

- amélioration de la fertilité du sol,
- atténuation des effets de l'érosion hydrique.

1) Amélioration de la fertilité des sols

Avant l'introduction de la technique du zaï dans la zone du projet, les paysans apportaient du fumier sur les parcelles cultivées. Mais, il était insuffisant à cause de l'importance de leur champ et du manque du bétail.

Mais avec l'avènement du zaï, le peu de fumier disponible est éparpillé dans les trous et profite directement à la plante.

La plupart des paysans de la zone des plateaux ayant des parcelles glacifiées font recours à cette technique. Pour illustrer cette hypothèse, nous avons suivi un certain nombre de paysans ayant appliqué la technique sur parcelles réelles. Les résultats obtenus sont les suivants :

a) Stade phénologique

Parcelle	Levée	Tallage	Montaison	Couleur des feuilles
Traitée en zaï	4 à 7 jrs après semis	3 sem. après semis	4° sem. après semis	Vert foncé
Parcelle témoin	10 à 12 jrs après semis	4 sem. après semis	5° sem. après semis	jaunâtre

b) Rendement

Parcelle paysan	Traitement	Superf. (m2)	Rdt (kg)	Différ. de rdt	Rdt à l'ha
1	Zaï	100	13,9	13,3	1390
	Tém.	100	0,6		60
2	Zaï	840	32,2	24,6	383
	Tém.	840	7,6		90
3	Zaï	100	12,5	10,8	1250
	Tém.	100	1,7		170
4	Zaï	100	11,8	8	1180
	Tém.	100	3,8		380
5	Zaï	100	6	4,3kg	600
	Tém.	100	1,7		170

Rendement moyen zaï : 960 kg/ha

Rendement moyen témoin : 174 kg/ha

Ecart type : S zaï : 441,57

S témoin : 125,02

Le rendement moyen à l'ha est de 174 kg en parcelle témoin contre 961 kg en zaï, soit six fois plus.

2) Atténuation des effets de l'érosion hydrique

Le zaï étant un micro bassin de réception de l'eau de pluie et de collecte des eaux de ruissellement en nappe, son application sur les parcelles cultivées a empêché :

- le transport des éléments fertilisants
- le ruissellement du peu d'eau tombée
- la formation de griffes d'érosion.

Ces données qualitatives nous ont été rapportées par les paysans. Le projet n'a pu faire des mesures quantitatives à cause de la complexité du suivi pour les paysans.

Conclusions

La technique a été appliquée pendant près de cinq (5) ans dans les champs des paysans. Malheureusement elle n'a pas été évaluée quantitativement et qualitativement sur un petit échantillon compte tenu du temps et des moyens humains que nécessiteraient une évaluation même partielle.

Vu le faible nombre de parcelles évaluées, les résultats doivent être pris avec un peu de prudence. Mais ce qui est sûr, les parcelles réellement évaluées permettent de mettre en évidence l'augmentation de la production. Ainsi en moyenne, les parcelles traitées en zaï ont produit 961 kg/ha contre 174 kg sur les témoins, soit 6 fois plus.

Alors que le rendement moyen est de l'ordre de 650 kg à l'ha. La technique a induit un accroissement très significatif du rendement.

Sur le plan de l'atténuation de l'érosion hydrique, les paysans qui l'ont pratiqué sont convaincus de cet effet.

Enfin la généralisation de la technique est fonction de la disponibilité :

- des terres cultivables ;
- du bétail (fumier) ;
- des moyens de transport.

ANNEXE

SITUATION ZAI AMELIORE FRONT

VILLAGE	*1989		*1990		*1991		*1992		*1993	
	NBRE PAY.	SUP.	NBRE PAY.	SUP.	NBRE PAY.	SUP.	NBRE PAY.	SUP.	NBRE PAY.	SUP.
Sarkin Dadjì Koira	8	2.751	15	9.080	5	4.613	5	1.058		
Tondigame	1	100	3	1.160	1	120	2	2.200		
Banizoumbou	2	1.386	18	12.83	5	610				
				1						
Hamka Tombo	-	-	-	-	2	1.100				
Maïdahini	1	120	1	-						
Kofouno	2	200								
Boula Kordji										
Dembindi							2			
Nazamnè									2	
Tombo Bana							12		24	
Dosso commune									3	
Guillaré							2			
Goubey									6	
Bouki									1	
Tounga									1	
TOTAL	14	4557	37	23071	13	6443	23	3258	37	

Nbre de villages : 15

Nbre de personnes : 124

Superficie traitée : 39329 m² (écartement 1mX1m)

N.B.: Ces chiffres n'intéressent que les paysans réellement suivis.

**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Moussa, A. - Lutte contre l'érosion hydrique et amélioration de la fertilité du sol par la technique du Zaï amélioré, pp. 30-37, Bulletin du RESEAU EROSION n° 14, 1994.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr