

## un grand programme de périmètres d'irrigation villageois en Afrique Sahélienne

J. MAYER

SATEC

### RÉSUMÉ

*Les périmètres irrigués villageois réalisés au Sénégal, Mauritanie, Mali, Tchad, montrent que des projets simples peuvent bénéficier de la participation active des populations directement intéressées, tant au niveau de la réalisation que du fonctionnement; leur réussite implique d'ailleurs nécessairement cette participation. Ces périmètres apparaissent bien comme une synthèse entre logique paysanne et rationalité technique et s'inscrivent donc bien dans l'objet du colloque de Ouagadougou.*

*Typiquement, ces opérations consistent dans la réalisation de périmètres de 20 ha en moyenne, alimentés en eau par pompage dans des cours d'eau pérennes ou semi-pérennes; deux cultures par an sont effectuées sur tout ou partie du périmètre (sauf si la salinité du fleuve l'interdit).*

*Parmi les caractéristiques de ces opérations, on note :*

*la prise en charge des travaux d'aménagement par la population;*

*la satisfaction vivrière du village;*

*le respect des structures sociologiques villageoises;*

*l'intégration aisée du nouveau système cultural dans le système traditionnel qui est maintenu;*

*la liberté offerte au village d'accepter ou d'écarter le projet, de même que d'adopter de nouvelles cultures et d'établir ses règles de distribution des terres, de répartition des eaux, de recouvrement des droits; ce processus conduit à une véritable autogestion villageoise des périmètres irrigués.*

*Ces opérations sont placées sous l'autorité d'un organisme régional ou national de mise en valeur qui fournit une assistance en ce qui concerne :*

*la préparation du projet, sélection du site, principes d'irrigation et de mise en œuvre;*

*la vulgarisation agricole;*

*l'intendance (approvisionnement en semences, engrais...);*

*l'entretien des groupes moto-pompes.*

## ABSTRACT

*The irrigated village belts in Senegal, Mauritania, Mali, and Chad are an example of the active participation which can be obtained from the populations directly concerned, in constructing and operating simple schemes of this kind; indeed, such participation is necessary for their success. These belts appear as a synthesis between peasant logic and technical rationality, and as such have their place in the Ouagadougou Conference.*

*The operations consist in setting up irrigated belts of an average 20 ha, fed by water pumped from perennial or semi-perennial streams; two crops a year are grown on all or part of the belt (except when salinity prohibits it).*

*These operations are characterized by several factors :*

*the work is undertaken by the population concerned;*

*village food requirements are met;*

*the sociological structures of the village are respected;*

*the new system of cultivation is easily integrated into the traditional system, which remains;*

*the villagers have the choice of accepting or refusing the scheme, the right to choose new crops and organize land and water distribution themselves, recovery of dues, etc., this process leads to a genuine self-management of the irrigated belts.*

*These operations are controlled by a national or regional land valorization authority which assists in :*

*preparing the operation, choosing the site, providing the basic elements and instruction for setting up the irrigation scheme;*

*popularizing the scheme for the cultivators' benefit;*

*intendancy (providing seed, fertilizers...);*

*maintenance of the motor-pump groups.*

## INTRODUCTION : LES PRINCIPES DE BASE DES GRANDS PROJETS CLASSIQUES D'IRRIGATION

Le Sahel, cette longue bande qui prend en écharpe sur 500 km de largeur toute l'Afrique, depuis le Sénégal jusqu'à l'Éthiopie, a été récemment éprouvé par de grandes sécheresses. Ce phénomène a déclenché, dans l'immédiat, une aide internationale importante de lutte contre la famine (700.000 t de céréales importées pour les populations affectées) et suscité l'établissement de nombreux projets axés sur le développement des irrigations.

Les solutions classiques envisagées, quelles que soient leurs variantes régionales, présentent des caractéristiques communes :

dans l'espace : elles tendent à couvrir les surfaces « irrigables » à la mesure des potentialités « hydrauliques » des régions concernées (1.800.000 ha ont été inventoriés dans le Sahel francophone);

dans le temps :

d'une part, elles visent à permettre une exploitation agricole pérenne puisque les ressources en eau seraient, par principe, « régularisées » tout au long de l'année,

d'autre part, les durées nécessaires pour réunir les financements, assurer les études et l'exécution d'ouvrages complexes (réservoirs régulateurs, barrages de dérivation, réseaux se développant sur de vastes périmètres) exigent, pour le moins, une quinzaine d'années avant que les mises en valeur projetées soient acquises,

du point de vue financement : les grands projets d'irrigation sont chers (investissements de l'ordre de 1 à 1,5 millions de F CFA/ha),

du point de vue humain : l'Autorité du projet est obligée de définir et de faire respecter des règles de fonctionnement applicables à l'ensemble des usagers, quel que soit le degré d'adhésion et l'hétérogénéité des populations.

Sans contester l'intérêt de telles opérations, la SATEC a estimé, dès 1974, qu'il était possible d'agir à court terme, en mettant en œuvre des solutions moins « perfectionnistes ». Tel est l'objet du programme d'établissement de périmètres irrigués par pompage dans le cadre des villages existants. Plus d'une centaine de périmètres existent actuellement sur les fleuves Sénégal et Chari et cela dans 4 pays, Sénégal, Mauritanie, Mali et Tchad.

## CARACTÉRISTIQUES DES PÉRIMÈTRES VILLAGEOIS

Le paysan africain des zones sahéliennes, depuis toujours soumis aux contraintes climatiques, assure sa subsistance avec des cultures vivrières à court cycle végétatif (mil, sorgho, maïs) d'une durée de l'ordre de 3 mois. En année de mauvaise pluviométrie, la culture entreprise, aussi brève que soit son cycle, peut se trouver gravement compromise. Un appoint d'irrigation, alors que les fleuves sont en hautes eaux, permet de rétablir un rendement convenable.

C'est là un premier gain substantiel. Mais les débits des grands fleuves ne « décrochent », en général, que trois ou quatre mois après les dernières pluies. La source d'eau existant, il y a donc la possibilité d'entreprendre une seconde culture pendant la saison sèche, sous réserve de disposer d'un moyen d'irrigation. Autrement dit, la combinaison de l'agronomie et de l'hydrologie (alternance des crues et des étiages) permet de tirer le meilleur parti du facteur le plus limitant de l'agriculture sahélienne : l'EAU, qu'elle provienne des pluies ou des fleuves.

Mais encore faut-il amener cette dernière sur les terres cultivées qui peuvent dominer de quelques mètres le niveau des cours d'eau.

La dérivation gravitaire, par des barrages de surélévation, exige des ouvrages importants et, fatalement, mal utilisés puisqu'ils ne peuvent travailler que 6 ou 7 mois par an, tant que les débits ne sont pas régularisés.

Le pompage s'impose alors, réparti sur les berges des cours d'eau, même temporaires. On peut estimer que des ressources « au fil de l'eau » pendant la saison des pluies et trois ou cinq mois après, pourraient être mobilisées sur 5.000 km de fleuves et de marigots (sur une longueur double de rives).

Les arguments souvent avancés à l'encontre du pompage en Afrique sont les suivants :

l'introduction de la motorisation dans l'agriculture africaine serait prématurée,

l'achat des groupes moto-pompes, leur mise en œuvre et leur entretien seraient particulièrement onéreux et requerraient un personnel très spécialisé.

Or, l'expérience SATEC, depuis 1974, nous enseigne que ces objections ne sont pas valables dès lors qu'il s'agit de projets de dimensions réduites :

1 Les cultivateurs sénégalais, mauritaniens, maliens et tchadiens, ont montré qu'ils pouvaient utiliser normalement un groupe moto-pompe diesel de 20-30 CV, à démarrage manuel.

2 Le coût d'investissement reste raisonnable dans les petits périmètres villageois et bien inférieur à celui des grands projets classiques : le coût est de 150.000 F CFA/ha contre 1.000.000 à 1.500.000 F CFA/ha pour les grands périmètres, soit 7 à 10 fois moins.

3 Le coût de fonctionnement correspond essentiellement aux dépenses de carburant, soit 20 à 30 heures/ha, à un coût moyen de 230 F CFA/h (1). Ces dépenses peuvent être couvertes par un faible pourcentage des récoltes.

4 L'entretien exige une bonne logistique : mécaniciens, ateliers, magasins.

Pour le Sénégal, le dispositif suivant est envisagé et progressivement mis en place :

Niveau	Nombre de groupes moto-pompes	Equipement bâtiment	Personnel
Village	15	1 boîte à outils	1 mécanicien
District	40-50	1 atelier 1 jeep	1 mécanicien 2 assistants
Zones	200-300	1 atelier 1 magasin 1 camion	1 ingénieur 5 mécaniciens

Au niveau de chaque périmètre, un villageois est chargé par le groupement du fonctionnement quotidien de la pompe.

5 On constate que, contrairement aux grands projets classiques d'aménagement, les villageois sont capables de concevoir eux-mêmes leur projet, de l'implanter et de le construire ; ils ont seulement besoin de quelques conseils (par exemple : choix de l'emplacement de la station de pompage, principes pour le plan de masse d'irrigation, profils en travers des canaux).

Il suffit de prévoir :

la disponibilité de la main-d'œuvre villageoise en saison sèche, le cubage de terrassements à effectuer (compter 0,8 m<sup>3</sup>/homme-jour ; des rendements doubles ont en fait été constatés, reflétant bien la motivation des populations),

les quelques ouvrages qui demanderont une main-d'œuvre qualifiée et des matériaux.

Deux autres considérations méritent encore d'être développées :

le problème n'est pas de créer des oasis de prospérité ne touchant qu'une minorité de privilégiés, insérés dans de vastes périmètres, mais d'offrir un complément — vital — de production au plus grand nombre d'exploitants possible. Chacun conservant la quasi totalité de ses terres cultivées traditionnellement, ne reçoit qu'une parcelle modeste, 0,25 à 1 ha, irriguée, mais d'un rendement élevé, de telle sorte que la richesse créée se trouve utilement répartie entre de nombreux bénéficiaires.

en outre, la sécurité et l'augmentation de revenus, consécutives à l'intensification due à l'irrigation, ouvrent la voie à des progrès normalement inaccessibles à l'agriculture « pluviale » (outillage, engrais, semences).

Les aménagements, très simples dans leur réalisation (1 groupe moto-pompe de 20 à 30 CV, 200 à 300 m<sup>3</sup>/h, 1 réseau de petits canaux en terre, desservant de 15 à 20 ha cultivés) peuvent être exploités dans le cadre de la structure villageoise qui en fait « son affaire », aussi bien pour l'exécution des terrassements que pour le fonctionnement du groupe, la répartition des terres, la distribution de l'eau, l'instauration des disciplines nécessaires. On sait que la gestion d'un grand périmètre (2), en raison de sa complexité, en Afrique comme en France, échappe à l'usager et que celui-ci témoigne d'une profonde indifférence à son égard. L'esprit est tout à fait différent dans le cadre d'une organisation volontariste entre parents, alliés et voisins.

La construction du réseau est faite par les villageois : soit un périmètre de 20 ha cultivables, il faut compter 4.000 hommes/jour, soit 50 personnes pendant 4 mois.

Les villages sont simplement aidés par un organisme d'appui (Office ou Société régionale de Développement) qui assume les deux fonctions fondamentales :

de l'encadrement agricole pour les nouvelles cultures,

de la logistique (l'approvisionnement et la réparation des installations mécaniques, la livraison des semences, des engrais ou de l'outillage), étant entendu que les paysans paient au prix coûtant chacun de ses services.

De plus, pour obtenir un fonctionnement convenable du périmètre (en particulier les dotations en terre, les tours d'eau, la collecte des droits d'eau), il est nécessaire que le nombre d'adhérents ne soit pas trop élevé (disons 80 au maximum). Enfin, le groupe de paysans travaillant sur un même périmètre doit être originaire du même village ; il lui est laissée la plus grande initiative pour l'organisation interne.

(1) 1,5 l gas oil/h + 100 g/huile.

(2) Qui, en outre, pose de graves problèmes de gestion aux responsables des organismes régionaux concernés.

UN EXEMPLE TYPE (PROJET MATAM-PODOR-SAED, 250 KM DE FLEUVE SÉNÉGAL)

L'exemple suivant est tiré de l'expérience SATEC au Sénégal, depuis 1974. En 1976, 18 périmètres, en 1979; 100 périmètres seront opérationnels (3). Un ou deux groupes moto-pompes par village sont installés le long de quelques 200 km sur la rive gauche du fleuve Sénégal.

Pluie moyenne : 400 mm de juillet à septembre.

Niveau d'eau permettant le pompage : de fin juin au 15 février.

Superficie nette : 20 ha par périmètre.

#### Coût d'investissement (1978)

	F CFA
<i>par périmètre</i>	
Groupe moto-pompe 20 CV y compris pièces de rechange et transport	1.700.000
Tuyaux, vannes, crépine	500.000
<hr/>	
Sous-total équipement	2.300.000
Main-d'œuvre : défrichage, terrassements; il s'agit, en fait, de la valorisation d'une main-d'œuvre non rémunérée (si ce n'est 10 t de vivres par périmètre)	700.000
<hr/>	
Total général	3.000.000

pour l'ensemble du projet 1977-1980, soit 180 périmètres, les coûts sont résumés dans le tableau suivant.

Spécifications	F CFA	%
Coût des périmètres 3.000.000 x 180	540.000.000	52
Bâtiments : ateliers, logements	193.600.000	19
Équipements des bâtiments	59.400.000	6
Véhicules (camions, voitures tous terrains)	55.000.000	5
Équipement pour atelier, outils, cuverie, groupe moto-pompe de rechange	66.000.000	7
Assistance technique incluant les études et 3 ingénieurs expatriés pendant 4 ans	105.000.000	11
<hr/>		
Coût de l'opération	1.019.000.000	

On constate que le coût d'investissement est également partagé entre la mise en œuvre du projet, au niveau du village (52 %), et la logistique d'accompagnement incluant l'assistance technique, au niveau du contrat (48 %).

Les coûts d'investissement par hectare sont les suivants :

au niveau du village :  $\frac{3.000.000 \text{ F CFA}}{20} = 150.000 \text{ F CFA/ha}$

(3) En décembre 78, 50 périmètres font de la culture de contre-saison.

au niveau du projet :

$$1.019.000.000 \text{ F CFA} = \frac{283.000 \text{ F CFA/ha}}{180 \times 20}$$

#### Agronomie

Pour un périmètre moyen de 20 ha net :

Saison	Culture	Rendement t/ha	Surface cultivée (ha)
Saison des pluies	riz	4,5	20
Saison sèche	maïs	3	10
	tomates	30	2,8
	oignons		
	haricots		
<hr/> Total			32,8
<hr/> Intensité culturale			1,64

#### Répartition des terres

Le facteur limitant principal est la disponibilité en eau. La surface irrigable est mise à la disposition de familles volontaires qui poursuivent, par ailleurs, leurs cultures pluviales traditionnelles. Les cultures irriguées, telles que le riz, le maïs, visent surtout à satisfaire les besoins vivriers.

La taille du lot irrigable est de 0,25 à 1 ha par famille, soit, au maximum 25 % de la surface (4 ha) généralement cultivée par une famille de 4 actifs.

#### Résultats financiers et économiques

au niveau de l'exploitation agricole

soit, une exploitation de 4 ha, dont 0,50 ha irrigables

Spécifications	Revenu par exploitation F CFA	
	Sans projet	Avec projet
Produit brut	55.000	191.400
Charges	660	26.400
Marge brute	54.340	165.000
Auto-consommation	(— 54.340)	(— 63.800)
Revenu monétaire	0	101.200
Nombre de jours de travail	320	440
Revenu monétaire par jour de travail		
— de l'ensemble de la surface		230
— des cultures irriguées		850

au niveau de l'ensemble du projet (180 périmètres)

Surface irrigable totale	3.600 ha
Riz (saison des pluies)	3.600 ha
Maïs, haricots, légumes (saison sèche)	2.300 ha

**Production totale annuelle (après 5 ans)**

Cultures	Production en tonnes	Produit brut F CFA
Riz	16.200	660.000.000
Maïs	5.600	123.200.000
Légumes, tomates	4.300	94.600.000
<b>Total</b>	<b>26.100</b>	<b>877.800.000</b>

La charge annuelle, en année de croisière est de 400.000.000 F CFA.

Le coût de l'irrigation est le suivant :

amortissements groupes moto-pompes et tuyaux	78.480.000 F CFA
carburant et lubrifiants	61.600.000 F CFA
entretien, mise en œuvre	57.200.000 F CFA
<b>Total</b>	<b>197.280.000 F CFA</b>

197.280.000 : 180 = 1.096.000 F CFA/périmètre  
dose annuelle d'irrigation : 20 ha x 12.000 m<sup>3</sup>/ha = 240.000 m<sup>3</sup>  
soit, 1.096.000 : 240.000 = 4,57 F CFA/m<sup>3</sup>

Pour 2 cultures annuelles, le coût de l'irrigation est :  
4,57 x 12.000 m<sup>3</sup> = 54.840 F CFA/ha,  
soit le prix de 1 à 1,5 t de céréales, alors que la production est de 7 t de céréales/ha.

**PÉRIMÈTRES VILLAGEOIS IRRIGUÉS PAR FORAGES**

Il existe au Sahel différentes catégories d'eaux souterraines : les nappes souterraines dites « fossiles » qui doivent être réservées à l'alimentation des hommes et des troupeaux ; elles sont profondes (au-delà de 50 m) et les débits unitaires sont inférieurs aux 50 m<sup>3</sup>/h nécessaires pour 10 ha irrigués,

les nappes phréatiques exploitées par les puits de village, avec des niveaux statiques situés de 30 à 40 m de profondeur en moyenne.

Certaines de ces nappes, situées dans les vallées des fleuves ou au bord des lacs (lac Tchad, delta intérieur du Niger au Mali), sont appelées alluviales et méritent une mention spéciale ; elles sont peu profondes (3 à 20 m) et susceptibles de débits de 100 à 200 m<sup>3</sup>/h.

On pourrait certainement exploiter des forages dans la limite correspondant aux capacités de réalimentation de la

nappe concernée, c'est-à-dire dans une limite fixée par les hydrogéologues et qui se vérifierait lors des travaux exécutés par tranches. Des travaux vont être, prochainement, exécutés au Nord-Cameroun (on escompte, après étude, des débits unitaires de 100 m<sup>3</sup>/h).

Les prévisions de ce projet sont les suivantes :

Profondeur forage : 50 m

Débit 30 l/sec. HMT : 20 m

Energie : diesel - 10 CV par forage.

La difficulté va être d'équilibrer économiquement exploitation du forage et système de production agricole.

**CONCLUSION**

Les petits périmètres villageois représentent une approche de développement conciliant la technicité et la logique paysanne.

Trois points méritent d'être plus particulièrement retenus :

1 Le coût d'investissement à l'hectare est de 7 à 10 fois inférieur à celui des grands projets classiques d'irrigation.

2 La production à l'hectare (4,5 t de riz par ha) environ 8 à 10 fois supérieure à celle des cultures traditionnelles pluviales ou de décrue (0,5 t/ha sorgho de décrue).

3 Les bénéficiaires sont constitués par l'ensemble des paysans habitant le long du cours d'eau (et non pas seulement une minorité de privilégiés).

La méthode proposée pourrait s'appliquer immédiatement à une centaine de milliers d'hectares dans le seul Sahel francophone, répartis en quelques 5 à 6.000 unités tributaires des eaux de surface (et quelques milliers d'hectares à partir des nappes souterraines) et susceptibles de faire participer 400 à 500.000 paysans à l'opération ; la mise en valeur de 100.000 ha, dans les 10 ans qui viennent, avant la mise en service des grands barrages régulateurs, constituerait un objectif extrêmement intéressant pour le Sahel (zone de moins de 500 mm de pluviométrie annuelle).

Les moyens à mettre en œuvre sont de deux ordres :

un inventaire sommaire des ressources en hommes, en eaux et en terres mobilisables dans les pays du Sahel (Mauritanie, Sénégal, Mali, Haute-Volta, Niger, Tchad, Cameroun). On inclura dans cet inventaire, non seulement les fleuves pérennes mais encore les cours d'eau présentant un écoulement saisonnier 4 + 3 mois, c'est-à-dire permettant, après une irrigation de complément en hivernage (4 mois), d'effectuer une seconde culture de cycle court sur 3 mois,

à partir de cet inventaire, la mise en œuvre de projets comportant des sous-ensembles d'une centaine de périmètres (2.000 ha environ), représentant le schéma minimal justifiant l'organisation d'une structure d'accueil convenable,

la conduite simultanée d'opérations de développement et d'études *in situ* pour leur extension. L'expérience acquise, notamment au Sénégal, démontre la validité d'une telle démarche,

à terme, il est possible que les essais d'utilisation de l'énergie solaire, en cours, permettent d'envisager des aspects nouveaux pour la mise en valeur de périmètres d'irrigation villageois.