

Aménagement des bas-fonds dans la commune de Sandaré



Auteure : Georgette SOUDRIE
2015



AVANT PROPOS

Il y a 25 ans, ceux qui découvraient le village de Sandaré étaient surpris par l'aspect verdoyant et la densité des cultures derrière « le barrage ». Pourtant celui-ci consistait à l'époque en un simple seuil maçonné d'un peu plus d'un mètre.

C'est donc tout naturellement que Trans Aide Draveil s'est investi dans tous les programmes de construction de micro-barrages et d'aménagement des bas-fonds nombreux dans la commune, plus particulièrement à Sandaré, à Seridji, à Diabé., permettant ainsi le développement de cultures de contre-saison et de maraîchage. Ces ouvrages ont pu être réalisés grâce aux financements combinés de Trans Aide Draveil¹, des associations de migrants et des villages, d'Essonne Sahel, du Conseil général de l'Essonne, du MAE.

C'est aussi l'appui du GRDR, de l'agence KARED ainsi que l'expertise de Bernard CORBEL, ingénieur hydraulicien, expert Essonne Sahel, qui ont permis la réalisation des études, des travaux et la mise en œuvre des aménagements.

La situation décrite ci-après date de 2011, année des dernières missions de Trans Aide Draveil et d'Essonne Sahel, même si quelques ajustements ont pu être apportés ici et là. Elle s'appuie aussi sur les études réalisées par le GRDR et les ateliers conduits par KARED. Les données statistiques (production, rendements, etc...) sont peu nombreuses ; on se base ici sur celles fournies par le PDSEC 2010-2014.

GLOSSAIRE

- BICED : Bureau d'Ingénierie Conseils et d'Expertise pour le Développement
- CORENS : Collectif pour la coopération Nord Sud qui travaille avec la Région Nord-Pas de Calais.
- GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
- GRDR : Groupe de Recherche et de Réalisation pour le Développement Rural
- KARED : Agence du Kaarta pour l'Action et la Recherche Développement
- MAE : Ministère des Affaires Etrangères
- PACEDEL : Programme d'Appui aux Communes et au Développement Local dans les cercles de Nioro et Diéma)
- PDSEC : Programme de Développement Economique, Social et Culturel de la commune rurale de Sandaré

¹ A ce titre, la participation de TRANS AIDE DRAVEIL se monte à 7406 € en 2007 pour Diabé ; 15 328€ en 2008 pour Samantara ; 15 797€ en 2008 et 1964€ en 2014 pour Seridji ; 1710€ en 2012 pour Kossoumalé, soit 42 707 € d'investissements sur fonds propres entre 2007 et 2014.

AMENAGEMENT DES BAS-FONDS DANS LA COMMUNE DE SANDARE

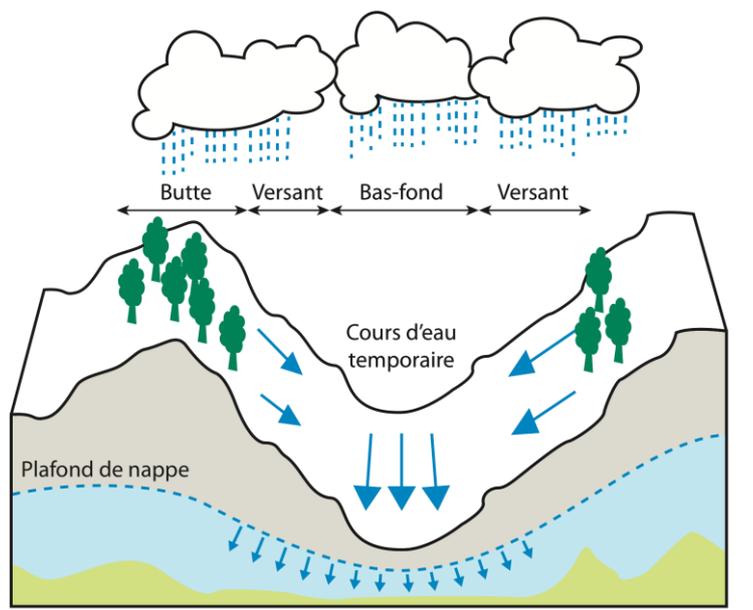
Dans la commune de Sandaré, comme dans toute la zone du Kaarta (plateau gréseux au nord-est de la région de Kayes), les bas-fonds occupés par des mares non pérennes, permettaient outre le pâturage des animaux, quelques cultures maraîchères et parfois de la riziculture. A partir de 1991, sept villages de la commune de Sandaré ont été dotés de micro-barrages permettant l'optimisation de ces zones inondables, ce qui représente la plus forte concentration de ce type d'ouvrages dans le cercle de Niolo. Au gré des différents programmes d'aménagement, les techniques ont évolué et les organisations villageoises de gestion de ces ouvrages se sont structurées.

On estime à une centaine d'hectares les nouvelles terres cultivées qui ont permis de développer la culture du maïs, du riz et surtout le maraîchage. Ces productions ont changé notablement les habitudes alimentaires des populations et ont ouvert la commune sur les marchés extérieurs. Pour autant, la gestion de la ressource en eau reste la préoccupation majeure pour atteindre la sécurité et la santé alimentaires.

I. QU'EST-CE QU'UN BAS-FOND ?

Les bas-fonds correspondent à des dépressions qui sont l'axe majeur de drainage des eaux. Certaines parties sont submergées temporairement pendant la saison des pluies par la concentration des eaux de ruissellement et ensuite l'eau stagne un temps sous forme de mares allongées.²

Ce sont des lieux où, en fonction des conditions agro climatiques, une culture intensive permanente, parfois avec double culture est possible.³



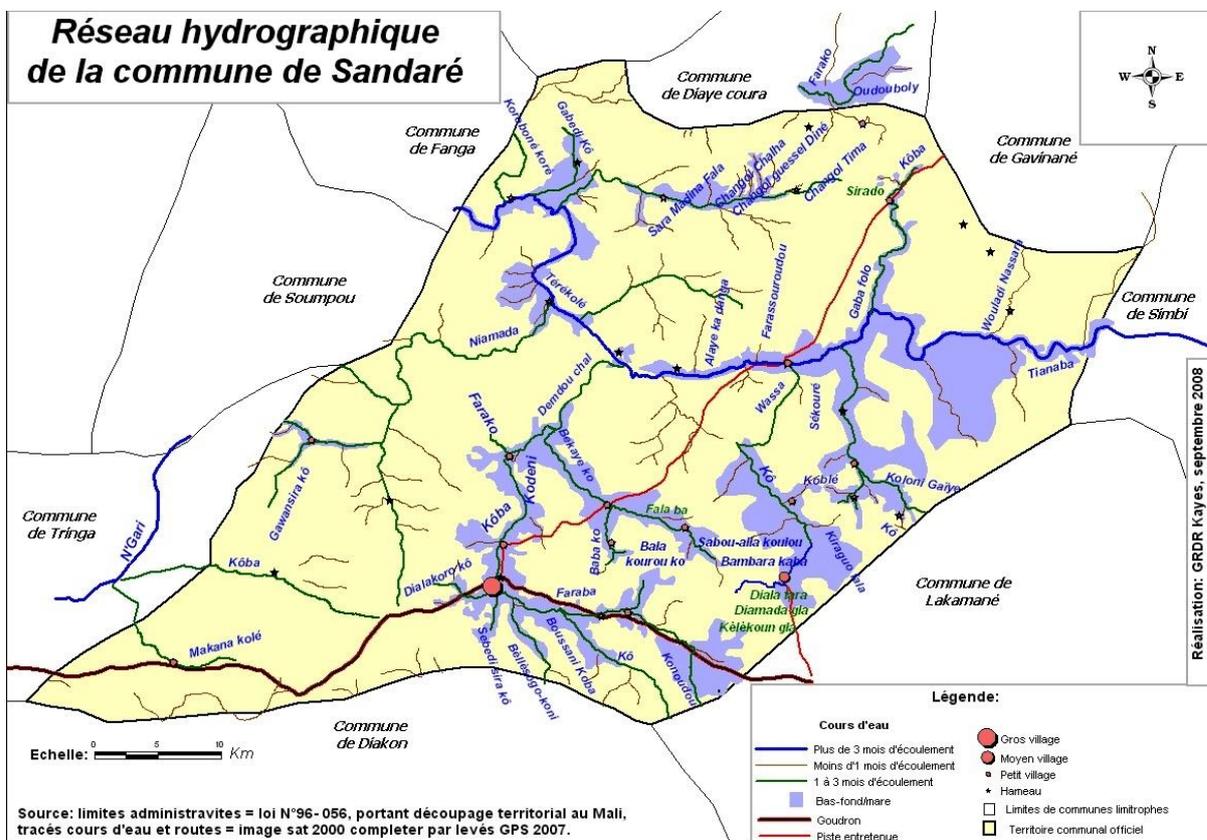
Dans la commune de Sandaré, la configuration du relief est particulièrement favorable à des aménagements hydro-agricoles. En effet, des alignements irréguliers de collines de

² BICED, Rapport expertise SERIDJI, 2007

³ GRET, Aménager les bas-fonds : l'exemple de l'Afrique de l'Ouest

⁴ H. AUTISSIER, d'après Atelier Aménagement des bas-fonds, Diema 2010

schistes et de dolérites⁵ alternent avec des zones basses, aux sols argilo-limoneux, localement sablo-argileux, occupées par des mares non pérennes (2 à 5 mois après les pluies) ou des vallées telles que celle de la rivière “Tianeba” ou Vallée du Serpent. Par exemple, le bas-fond de Diabé comporte une vaste plaine d'environ 40 hectares, traversée par un chenal faiblement marqué, avec des zones d'épandage importantes et des points de rétrécissement favorables à la construction d'un barrage ou d'une retenue d'eau. L'écoulement dans le bas-fond est temporaire et directement lié aux précipitations qui s'étendent de juillet à septembre. On y cultive mil, arachide, gombo, haricot et maïs sur les élévations et un peu à l'intérieur du bas-fond ; du riz dans les quelques dépressions et dans les chenaux naturels le long du lit mineur⁶.



Cette carte montre la densité du réseau hydrographique présent dans la commune de Sandaré. Même s'il ne s'agit que de cours d'eau temporaires (oueds ou communément appelés marigots au Mali), la ressource en eau existe et a permis d'engager un grand nombre de travaux d'aménagement.

⁵ La dolérite est une roche magmatique compacte, intermédiaire entre le basalte et le gabbro plus grenu

⁶ BICED, Étude de construction du micro-barrage de DIABE, octobre 2006

II. L'AMENAGEMENT DES BAS-FONDS

1. Historique

Jusque vers les années 1970, les principales terres cultivées par les paysans sahéliens se situaient sur les plateaux et les versants. Grâce à une grande disponibilité foncière et une pluviométrie normale, la mise en culture de ces terres permettait d'atteindre l'autosuffisance alimentaire tout en autorisant certaines techniques de régulation des sols, notamment la pratique de la jachère. L'équilibre écologique était donc plus ou moins respecté et la satisfaction des besoins humains atteinte dans la plupart des régions sahéliennes.

Les bas-fonds étaient alors des zones de libre accès pour le bétail (transhumance et abreuvement) et des lieux privilégiés pour la cueillette des fruits et du bois ; parfois la culture de céréales telles le sorgho ou le maïs et plus fréquemment le riz y était pratiquée. Enfin, ces zones de points d'eau temporaires et/ou permanents permettaient l'approvisionnement en eau des populations pour les besoins agricoles et domestiques.

Depuis, la pression démographique et la nécessité d'augmenter la production agricole pèsent de plus en plus sur les terroirs villageois, déjà fortement fragilisés par des périodes de sécheresse prolongées et la progression de l'érosion. Pour trouver des solutions à ces contraintes, les sociétés rurales ont progressivement modifié leurs techniques et habitudes culturelles en mettant ces zones de bas fonds en exploitation. Un Programme National d'Irrigation de Proximité (PNIP) a été élaboré en 2010. Il accompagne le développement des aménagements hydro-agricoles des bas-fonds sahéliens initiés par les communautés rurales locales.

2. Pourquoi aménager les bas-fonds ?

Aménager un bas-fond consiste à rechercher la maîtrise de l'eau à travers la construction d'un barrage pour stocker l'eau qui s'y écoule pendant la saison des pluies. Ce stockage de l'eau permet :

- ▶ de développer la production des ressources agricoles (riziculture, maraîchage, arboriculture, etc.), afin d'assurer l'autosuffisance alimentaire et d'augmenter le revenu des paysans ;
- ▶ d'améliorer les ressources en eau des villages, en rechargeant la nappe phréatique pour satisfaire les besoins domestiques et pastoraux ;
- ▶ de réduire l'exode rural et favoriser la fixation des jeunes en développant autour de l'aménagement les activités génératrices de revenus (activités de rente en contre-saison).

La réalisation d'un projet d'aménagement passe forcément par une modification du fonctionnement naturel du bas-fond qui n'est pas sans incidence sur son environnement notamment sa biodiversité (faune et flore). La couche arable s'enrichit d'éléments fertilisants : sédiments fins, fumier, débris végétaux . Le plan d'eau de par sa présence engendre un microclimat qui est favorable à la couverture végétale au bord de la retenue et le long du cours d'eau en aval de l'ouvrage. Le niveau de la nappe phréatique dans les environs est rehaussé. La réserve d'eau attire aussi bien les animaux domestiques que sauvages en période sèche.⁷

⁷ BICED, Étude de construction du micro-barrage de DIABE, 2006

3. Les micro-barrages

Ces barrages sont qualifiés de micro-barrages⁸ car ils sont de faible hauteur : généralement de 1 à 3 ou 4 mètres au point le plus haut. Par contre, leur longueur est souvent grande, couramment plusieurs centaines de mètres.

Un micro-barrage⁹ comprend deux parties :

- une partie déversante qui lors de la saison des pluies permet l'écoulement des eaux de crue, c'est la partie où le barrage apparaît le plus bas. L'aval de la partie déversante est équipé d'une zone où l'eau qui s'y déverse peut dissiper son énergie sans entraîner d'érosion du pied du barrage, c'est le bassin de dissipation (photo 1).
- de chaque côté de la partie déversante, une partie non déversante appelée bajoyer dont le sommet n'est jamais submergé. (photo 2).

La partie déversante est en béton ou en maçonnerie. Le bajoyer peut-être un mur en béton ou une digue en terre. On peut aussi utiliser des gabions (cages de grillage dans lesquelles on met des pierres). Mais le fonctionnement de la retenue est alors différent car le barrage en gabions laisse passer l'eau. La durée du stockage est beaucoup plus faible.

La fondation de l'ouvrage permet d'assurer la stabilité de l'ensemble. Elle est aussi conçue pour éviter que l'eau qui s'infiltre en amont du barrage s'écoule sous celui-ci jusqu'en aval. Une telle infiltration mettrait l'ouvrage en péril.

Photographie 1 : Barrage de Sandaré



⁸ Définition de FAO Water et AgWater Solutions (2012) : les petites retenues sont des ouvrages en terre ou en béton dont la capacité de stockage est inférieure à 1 million de m³, avec une hauteur inférieure à 7,5 mètres et des surfaces irriguées inférieures à 50 ha.

⁹ B. CORBEL, Aménagement hydraulique des bas-fonds dans le Sahel, décembre 2009

Photographie 2 : Barrage de Diabé en construction



Photographie 3 : Retenue d'eau de Samantara en octobre 2009



Les micro-barrages sont conçus pour résister à des crues moyennes à fortes, mais pas à des crues exceptionnelles. Ainsi, un barrage peut être emporté un jour par une crue très importante, ce qui fut le cas à Seridji en 2007.



Il s'agit là d'un choix économique, en effet construire un barrage pouvant résister à des crues exceptionnelles reviendrait fort cher.

Outre les risques de ruine du barrage liés aux crues, les aménagements des bas-fonds sont soumis au risque de comblement de la retenue. Les eaux de crue transportent des matériaux solides, résultat de l'érosion du bassin versant : matières en suspension (eaux couleur de terre), sables et graviers déposés sur le fond. Le barrage crée un plan d'eau dans lequel les vitesses d'écoulement sont fortement réduites : ce plan d'eau fonctionne comme un décanteur. Le comblement de la cuvette de la retenue est inéluctable, il faut donc chercher à retarder cette échéance.

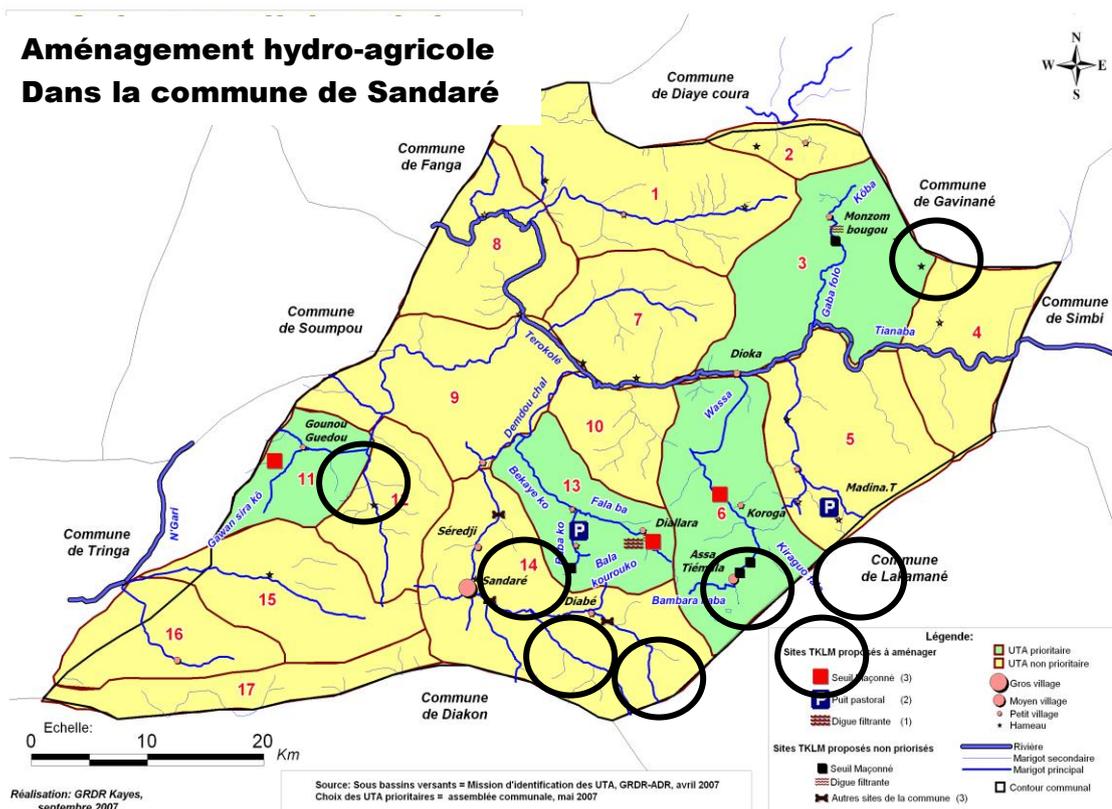
Comment ralentir le comblement de la retenue ?

- en agissant en amont, dans le bassin versant : restauration des sols (reboisement, cordons pierreux, ...) pour limiter l'arrachement de particules de sol par la pluie et leur transport,
- en retenant ces matériaux emportés sur les axes d'apport à la retenue (petits barrages sur les affluents),
- en gérant au mieux la retenue : laisser le barrage ouvert pendant la première crue (qui lessive le bassin versant après plusieurs mois sans pluie).

Bien qu'ils soient de dimensions modestes, les micro-barrages doivent être réalisés dans les règles de l'art. Si ces règles ne sont pas respectées, la ruine de l'ouvrage survient rapidement. Une des difficultés provient de la grande longueur des barrages. Du fait de l'espacement inévitable des sondages de sol, on s'expose à des aléas géologiques.

4. Les micro-barrages dans la commune de Sandaré

La carte d'Aménagement hydro-agricole établie par le GRDR en 2007 montre la diversité des ouvrages existants et en projet : seuil maçonné, digue filtrante, micro-barrage, etc.



Dans la commune de Sandaré, ces ouvrages ont été construits en plusieurs étapes. Le plus ancien (1991), celui de Sandaré village, était une digue étanche de 85 cm de hauteur, qui permettait de disposer déjà de 10 ha inondables, exploités par une soixantaine de maraîchers(ères).

Depuis, plusieurs programmes de coopération (cf. annexe 2), notamment avec Essonne Sahel et les associations de migrants, ont permis la réalisation de micro-barrages et la valorisation des bas-fonds.

	Année	Superficie	Programme	Opérateur
SANDARE	1991 1998 (réhaussement)	10 ha 20 ha	TAD/Sandaré PAPVD	GRDR
SERIDJI	1998	30 ha	PAPVD	GRDR
SAMANTARA	2009	16 ha	FSP / CODEV	KARED
DIABE	2008	20 ha	PACEDEL II	KARED
DIALLARA	2008	5 ha	TKLM	GRDR
KORONGA	2008	11 ha		
GOUNOUGUEDOU	2008	7,5 ha		

III. LA GESTION DES OUVRAGES

En décembre 2004, la nécessité de réparations urgentes à effectuer sur les micro-barrages de Sandaré et de Seridji fait apparaître la question de la gestion des bas-fonds. Monzon Coulibaly, maire de Sandaré, décide de mettre en route un « atelier de réflexion »¹⁰ pour :

- clarifier le contexte historique de la construction du barrage de Sandaré village, définir les responsabilités et devoirs de tous, rappeler le sens de l'intérêt général, cadrer les droits de chacun et faire réparer rapidement les barrages de Sandaré et Seridji, dont chacun reconnaît la nécessité vitale.
- rechercher comment optimiser l'exploitation agricole, chacun reconnaissant l'importance économique de ce barrage
- s'organiser et organiser la maintenance
- chercher à mobiliser les moyens financiers

Cet atelier, animé par KARED dans le cadre du PACEDEL I, a permis de fixer les conditions pour une exploitation optimale des ouvrages

1. Le foncier est la clé d'entrée préalable pour la réussite de tout aménagement.

Traditionnellement les terres sont gérées de façon coutumière : le propriétaire qui n'a pas usage de sa terre la prête à un exploitant selon des conditions d'usage bien définies. Par exemple, l'emprunteur n'a pas le droit de planter des arbres fruitiers, ce qui équivaudrait à une appropriation. Ses droits sont limités aux cultures saisonnières. Avec les investissements réalisés, les terres du bas-fond sont considérées comme domaine collectif propre au village. Il est alors procédé à un morcellement (parcellaire) selon le nombre d'Unités de Production Agricole (UPA) du village et le nombre de personnes qui la composent. A noter que la notion de parcellaire doit être comprise comme un « droit d'usage » et non un « droit de propriété »

Si la répartition du foncier n'est pas résolue, l'aménagement risque d'être source de conflit au lieu d'être source de cohésion sociale. Le bas-fond risque d'être mal ou pas exploité. Dans tous les cas, la pérennité de l'ouvrage est remise en cause. Son application au niveau d'un aménagement doit être toujours précédée de l'existence d'une convention locale, issue d'une concertation endogène et dûment signée entre les propriétaires terriens et la population. Cette convention définit l'appartenance foncière, les règles de partage et d'attribution des parcelles, les activités interdites à des non-propriétaires terriens, la validité et la cessation de la convention, etc. Le barrage ayant une durée de vie limitée, le parcellaire ne peut et ne pourrait en aucun cas remettre en cause le droit foncier traditionnel. C'est pourquoi l'existence d'une convention locale sert et servira de « garde-fou » durant toute la vie du barrage.

Le parcellaire a permis, en général, à des paysans non propriétaires (au sens coutumier du terme) d'accéder aux terres du bas-fond et de les exploiter en plus de leurs cultures traditionnelles pluviales.

Les femmes ont bénéficié indirectement de ces aménagements pour les cultures maraichères. Mais elles n'ont en général pas accès au bas-fond pour faire des cultures de décrue. Tout au plus, de petites parcelles leur sont accordées en bordure. Même dans les aménagements récents, le règlement du foncier ne prend pas en compte ces productrices.

La situation à Sandaré village est cependant singulière, bien qu'en voie d'évolution.

Le premier micro barrage date de 1985 et a été construit à Séoundé par l'ODIK (Opération de Développement Intégré du Kaarta). C'était un barrage filtrant dont la vocation était de retenir l'eau pour réalimenter la nappe phréatique. Mais il a été emporté par des fortes pluies et remplacé en 1991 par un seuil maçonné, plus en amont à Sandaré, à son emplacement actuel. Il s'agissait à cette époque de pallier

¹⁰ KARED, Atelier sur les micro-barrages à SANDARE, Décembre 2004

uniquement le manque d'eau dans les puits. Le résultat étant atteint, quand on a commencé à parler de valorisation du bas fond pour la nouvelle construction, les propriétaires des terres n'ont pas accepté le parcellaire, c'est-à-dire le partage entre les UPA (Unité de Production Agricole) du village.

Cependant , la position des propriétaires de Sandaré a évolué petit à petit . Ils peuvent prêter , louer ou vendre des parcelles. C'est le cas de la coopérative des maraîchères qui a acheté sur ses fonds propres¹¹ un terrain de 1 ha en 2014, complété par 0,5 ha en 2015.

2. Le comité de gestion et d'exploitation

Le barrage étant un investissement collectif et productif, il faut que tout le village puisse profiter de façon directe ou indirecte de lopins de terre dans la zone aménagée. Mais les gens doivent aussi apprendre à travailler ensemble, et mettre en place une organisation de l'exploitation. L'observation de l'état du barrage, la surveillance des hauteurs d'eau, l'ouverture et la fermeture des vannes, le calendrier et le suivi des cultures, le règlement des conflits, sont des tâches qui incombent aux membres du comité de gestion et d'exploitation.¹² Tous les aménagements disposent d'un comité de gestion, mais qui, s'il est actif, est surtout fonctionnel pendant l'hivernage.

De plus, pour faire face aux frais d'entretien et de réparation des ouvrages, une **caisse de redevance** doit être créée. Des décisions doivent être prises sur les moyens de mobilisation des fonds de la caisse (cotisation fixe, partie des gains de la production, taxe...). Par exemple, dans certains périmètres maraîchers, les locataires ou les propriétaires paient une cotisation à l'association qui a en charge l'entretien du barrage en fonction du nombre de carrés qu'ils cultivent (3 carrés d'oignons + 2 carrés de salades, etc).¹³

Mais la mise en place d'une caisse de redevance est souvent difficile.

Par exemple, à Sandaré village, en 2005, alors que des travaux de réparation du barrage sont jugés indispensables, le comité de gestion ne dispose d'aucun moyen financier. Sans Aide Drameil se voit obligé de proposer un prêt de 2.000.000 CFA, que le village accepte de rembourser sur 5 ans. En mars 2009,¹⁴ Amadou Traoré a été chargé de recenser les parcelles de cultures dans les bas-fonds pour évaluer une participation financière de tous les bénéficiaires. Une sensibilisation a été nécessaire, mais les difficultés à récolter les fonds subsistent.

A Seridji, les réparations étaient en attente depuis les crues de 2007. La mobilisation des villageois a été difficile et les engagements de travaux ont sans cesse été reportés faute de cohésion entre les exploitants.

De plus, le barrage ne jouant plus son rôle de rétention de l'eau, la fertilité du bas-fond a diminué d'année en année, ce qui impacte sur les rendements des différentes cultures. Du point de vue agronomique, les variétés à cycle long et à rendement élevé ont presque disparu de la liste des variétés cultivées. Du point de vue économique, la dégradation de l'ouvrage a fait perdre aux exploitants de Seridji une valeur monétaire annuelle de 11 250 000 FCFA en riz et de 4 500 000 FCFA en maïs de décrue.¹⁵

Les réparations d'urgence seront finalement réalisées en 2010, et aujourd'hui l'ouvrage a pu être réhabilité grâce à la Coopération Belge.

¹¹ 750 000 CFA pour 1 ha et 300 000 CFA pour la deuxième parcelle

¹² PACEDEL, Etude sur l'accroissement des ressources et le développement social au niveau des aménagements hydro-agricoles en zone sahélienne, 2004

¹³ TRANS AIDE DRAVEIL, Compte rendu de mission, janvier 2005

¹⁴ TRANS AIDE DRAVEIL, Compte rendu de mission, janvier 2010

¹⁵ KARED, Impact du barrage de Seridji avant et après sa dégradation, novembre 2011

IV. BILAN

Après plus de dix ans d'exploitation des bas-fonds de la commune de Sandaré pour les aménagements les plus anciens, on tentera ici de mesurer l'atteinte des objectifs visés par les projets d'aménagement (cf. § II. 2 p.3).

En l'absence de données statistiques récentes, on s'appuiera notamment sur :

- l'étude sur l'accroissement des ressources et le développement social au niveau des aménagements hydroagricoles en zone sahélienne(PACEDEL 2004)
- l'étude de l'Impact du barrage de Seridji avant et après sa dégradation (KARED novembre 2011)
- le Compte Rendu de mission Essonne Sahel / Trans Aide Draveil (janvier 2010)

1. Développer la production des ressources agricoles (riziculture, maraîchage, arboriculture, etc.), afin d'assurer l'autosuffisance alimentaire et d'augmenter le revenu des paysans :

⇒ Avant les aménagements, les exploitants disposant de terres dans le bas-fond les utilisaient pour faire de la riziculture et des cultures de décrue¹⁶ (maïs, niébé) en complément des cultures vivrières (sorgho, mil) d'hivernage.

Ainsi à Sandaré, avant le barrage, la culture du riz venait en dernière position après celle du sorgho, de l'arachide du maïs et du mil. Sur l'ensemble de la commune, les cultures qui ont le plus progressé sont le **riz et le maïs**. C'est ainsi que la production du riz à Sandaré village est passée en 2004 de 38 à 50 tonnes (cf. Annexe 3)



Champ de riz à Seridji.

Cependant, les nouvelles variétés de riz exigent une certaine maîtrise de l'eau et de techniques culturales nouvelles. En cas d'échec, la surface est immédiatement occupée par le maïs et le sorgho.¹⁷

Les problèmes évoqués par les exploitants sont multiples¹⁸ :

- les mauvaises herbes à rhizomes apparues dans les bas-fonds sont très difficiles à arracher ;
- le calendrier des activités culturales est contraignant et les agriculteurs ont des difficultés à se coordonner ;
- les familles manquent de bras pour débiter le riz et pour intervenir simultanément dans les bas-fonds et dans les champs de culture sèche ;

¹⁶ Cultures implantées sur des terres dans le lit du marigot, au moment du retrait des eaux (fin de l'hivernage)

¹⁷ Id

¹⁸ Mission Essonne Sahel / Trans Aide Draveil, janvier 2010

Ainsi, les cultures traditionnelles sont privilégiées, soit par moins de contraintes d'organisation, soit par goût alimentaire : le mil serait meilleur pour les anciens, les jeunes préfèrent le riz.

Même si chaque aménagement a été accompagné par des formations à la gestion de l'eau, aux techniques de culture adaptées et à l'introduction de nouvelles variétés de riz, les évolutions sont encore lentes.

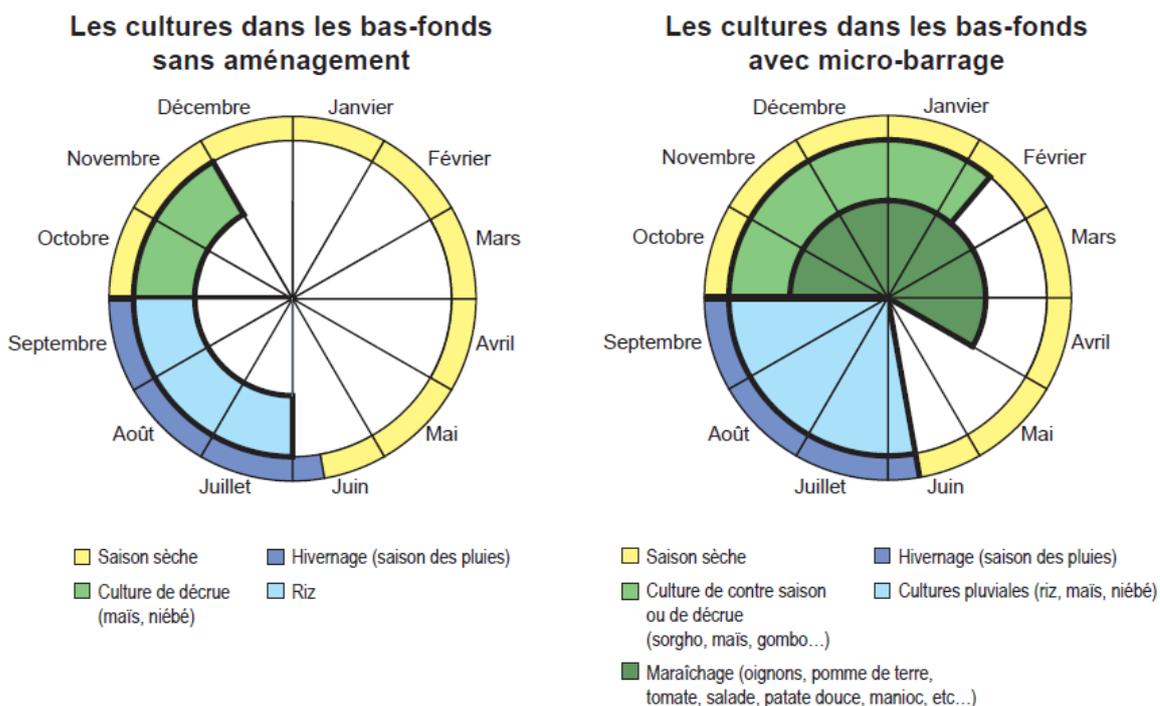
⇒ La construction de retenues d'eau a permis, avec la recharge de la nappe phréatique, la **prolongation des activités agricoles** de 3 à 4 mois en contre saison et surtout le **développement du maraîchage** jusqu'en avril – mai.

Les principales « spéculations » (productions) se sont diversifiées et sont par ordre d'importance : l'oignon ou l'échalote, le gombo, la tomate, le chou, la salade et l'aubergine, la pomme de terre et la carotte.

Le maraîchage est essentiellement le travail des femmes, sur des parcelles individuelles ou en périmètres maraîchers associatifs ou en coopérative. Les hommes sont de plus en plus nombreux à pratiquer le maraîchage et ont le quasi monopole de l'arboriculture fruitière : manguiers, goyaviers, citronniers, orangers, pommes cannelle, jujubier, dont la production a été améliorée par la plantation de pieds greffés.



Maraichage à Sandaré



Les techniques d'arrosage traditionnel des femmes à l'aide de seaux et dealebasses à partir des « kolons » (puisards en bambara) ou « guédés » (en soninké) ont peu évolué. Celles-ci sont très consommatrices d'eau et très dispendieuses en énergie pour l'exhaure (puisage de l'eau). Il a été calculé qu'il faudrait 80 m³ d'eau par jour pour 1 ha, alors que 80 femmes ne peuvent puiser que 30m³, ce qui réduit la surface cultivée. Les femmes n'utilisent en général pas les bassins intermédiaires construits dans les périmètres et alimentés par des rigoles depuis les puits car, n'ayant pas de vision collective de leur travail, elles considèrent que c'est un double travail d'aller repuiser dans les bassins et vont donc arroser directement leur parcelle¹⁹



Arrosage traditionnel



Puisard

Le cas de la **coopérative « Diaman Djigui » des maraîchères de Sandaré**, est cependant assez exemplaire. Celle-ci regroupe 53 femmes et a démarré en 2007 avec une parcelle financée par Trans Aide. Elle dispose en plus d'un terrain de 1 ha dans le bas-fond acheté sur fonds propres en 2014, et augmenté d'une surface attenante de 0,5 ha. Chacune des parcelles dispose d'un puits (profondeur 17 m). Celui du terrain de 1ha a été équipé d'une pompe, avec au départ 2 groupes électrogènes, aujourd'hui remplacés par un équipement de 6 panneaux solaires. La pompe alimente un bassin central "le chateau", auquel sont reliés 5 bassins de distribution. Le tout (sauf les puits) a été financé²⁰ par le Programme Changement Climatique du PNUD.



¹⁹ ESSONNE SAHEL, Atelier Maraîchage, Juin 2012

²⁰ 6 millions de CFA

La nouvelle parcelle bénéficiera en 2016 de 3 bassins identiques. Avec un terrain de 0,25 ha situé à côté de l'école, équipé d'un forage dont la pompe a été réhabilitée par Trans Aide en 2015, le maraîchage peut être pratiqué toute l'année.

La gestion de ces aménagements a été accompagnée par l'agent de l'agriculture en charge de l'appui à la coopérative, notamment pour lutter contre le gaspillage de l'eau grâce à l'utilisation d'arrosoirs à la place des seaux. ²¹



Le comité de gestion de la coopérative est particulièrement vigilant sur ce point et sur la maintenance des installations, pour laquelle chaque membre paie une cotisation de 10 000 CFA par an.

⇒ **Les ressources augmentent** : une partie de la production de maïs et du maraîchage est autoconsommée, l'autre partie est vendue à Sandaré, Kayes, Nioro-du-Sahel ou Diéma. Le maïs permet un gain brut compris entre 50 000 et 75 000 FCFA par an et par UPA. « Avec la vente du maïs et des fanes, nombreuses sont les familles qui s'acquittent de leurs impôts et taxes. Plus d'une trentaine d'UPA peuvent se faire 150 000 FCFA en vendant une partie de leur production de maïs. »²²

Tous les jours à Sandaré, à partir de 10 heures au marché du centre, les femmes pratiquent la vente de leur production ou celle des hommes qu'elles ont achetée dans leurs parcelles. Elles vendent aussi les fruits à Lakamané, Diakon, Marena

Les profits de la vente sont utilisés pour la scolarisation des enfants. ²³

« Plus de la moitié des revenus des maraîchères vont dans la préparation du trousseau de mariage de leurs filles. Viennent ensuite les dépenses nécessaires à leur propre entretien et à celui de leurs enfants » ²⁴

Une coopérative a été créée par une association de femmes à Sandaré pour construire un séchoir à oignons qui régule la surproduction et étale les ventes dans le temps.



Ancien et nouveau séchoir à oignons

²¹ Un arrosoir de 20 litres pour une planche de 2X1m

²² KARED, Impact du barrage de Seridji avant et après sa dégradation, novembre 2011

²³ ESSONNE SAHEL, Compte rendu de mission, janvier 2010

²⁴ Etude PACEDEL, 2004

⇒ Les **habitudes alimentaires** ont évolué .

Avant, la nourriture était à base de mil sous forme de bouillie, de couscous avec des sauces confectionnées à partir d'arachide, de plantes et de feuilles d'oignons. Avec les barrages, toutes les familles produisent des légumes de plus en plus variés. . Elles les consomment soit crus avec du pain (salade, tomate, feuilles d'échalotte)²⁵, soit cuits en accompagnement (sauce) du riz ou du mil. Les pommes de terre sont consommées en ragout ou frites. Avec la farine de maïs, on confectionne des gateaux .

2. Améliorer les ressources en eau des villages, en rechargeant la nappe phréatique pour satisfaire les besoins domestiques et pastoraux ;

⇒ L'accroissement de la ressource en eau concerne aussi bien les eaux de surface que les eaux souterraines. Ainsi, les barrages ont contribué à allonger le temps de séjour de l'eau dans les mares et à recharger la nappe phréatique, ce qui retarde le tarissement des puits domestiques.

« L'eau n'est maintenant qu'à 2 m, alors qu'elle était à environ 8 à 10 m avant l'aménagement. Il n'y a plus besoin de surcreuser les puits. L'abreuvement des animaux n'est plus un problème et le nombre de têtes de bétail augmente. Il n'y avait pas de poisson, maintenant les villageois pêchent. Les « caïmans » avaient disparu du village à cause de la sécheresse ; depuis l'aménagement du bas-fond, ils sont de retour. « Cela prouve que le problème d'eau est résolu », dit-on au village. »²⁶



Pêche aux silures à Samantara

²⁵ après traitement au permanganate, javel ou sel

²⁶ Id

3. Réduire l'exode rural et favoriser la fixation des jeunes en développant des activités génératrices de revenus.

A Sandaré, nombre de jeunes, pour la plupart, partaient travailler à la confection des nattes, de novembre à mai vers le Sénégal, la Gambie même une partie de la Mauritanie, le long du fleuve Sénégal. Depuis le barrage, le nombre de partants a beaucoup diminué car ils s'occupent du maraîchage et de petits commerce des productions agricoles²⁷.

Le nombre d'habitants augmente : des « étrangers »,²⁸ notamment des éleveurs maures et peulhs, viennent à Sérédji pour les ressources en eau et pour ouvrir des petits commerces. Les bas-fonds de Sandaré attirent des cultivateurs étrangers (burkinabé entre autres) qui cultivent des parcelles avec succès.

Mais il est difficile de mesurer l'impact des aménagements sur le maintien des jeunes dans les villages. Ceux-ci sont plutôt attirés par des activités plus rémunératrices, telles le commerce, la boulangerie ou la maçonnerie²⁹, et par l'exode lointain qui touche toutes les familles.

V. CONCLUSION

La réalisation de ces aménagements, qui sont inscrits dans les Programmes de Développement Economique, Social et Culturel et au Plan Climat pour la commune de Sandaré, a permis principalement :

- ✓ de prolonger les activités agricoles de 3 à 4 mois grâce aux cultures de contresaison, voire plus pour le maraîchage ;
- ✓ de limiter les variations de rendements liés aux aléas de la pluviométrie ;
- ✓ de diversifier l'alimentation par la consommation régulière de légumes frais et de céréales autres que le mil ;
- ✓ d'améliorer le pouvoir d'achat des ménages avec la vente des produits ;
- ✓ de recharger la nappe phréatique et améliorer l'approvisionnement en eau domestique, ainsi que celle des activités agricoles et d'abreuvement des animaux.

Au vu de ces résultats, la demande de construction de nouveaux ouvrages reste forte sur la commune de Sandaré, ce qui nécessite la recherche de montages financiers complexes. A titre d'exemple, le barrage de Diabé a coûté 65 000 € (avec l'étude préalable et l'apport physique des villageois), financés principalement par le CD91, le MAE et les migrants³⁰. Récemment, la coopération belge a été sollicitée pour la réparation des ouvrages endommagés par les grandes crues de 2007.

Cependant, la gestion du foncier, la mobilisation des ressources pour l'entretien des ouvrages, le renforcement des compétences des producteurs, la formation des associations de gestion de l'eau et des ouvrages restent des défis pour optimiser la valorisation de ces nouveaux terroirs.

²⁷ Mamadou Diarra : note du 1 novembre 2015

²⁸ KARED, Impact du barrage de Seridji avant et après sa dégradation, novembre 2011

²⁹ 600 à 2000Fcfa/Homme Jour respectivement pour le maraichage et les céréales et 4000 à 5000 Fcfa/Homme Jour pour la boulangerie et la maçonnerie . Source : Etude GRDR 2013

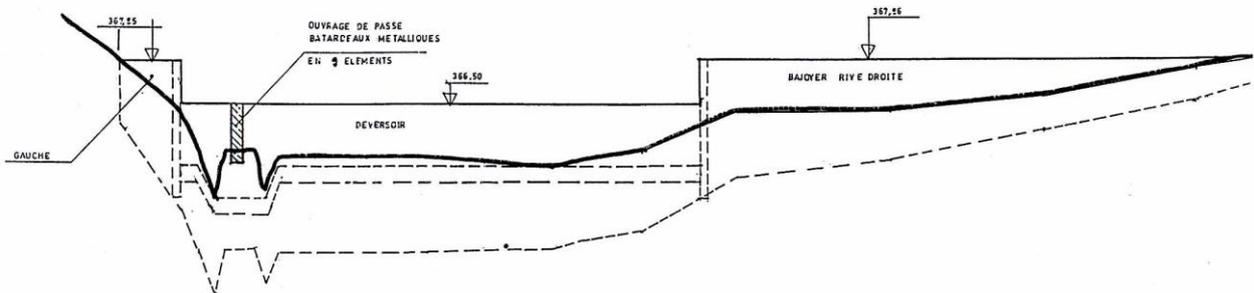
³⁰ Participation de TRANS AIDE DRAVEIL : 15 800 €

BIBLIOGRAPHIE

- BICED - Étude de construction du micro-barrage de DIABE, octobre 2006
- BICED - Rapport expertise SERIDJI, 2007
- Bernard CORBEL : Aménagement hydraulique des bas-fonds dans le Sahel – Support pour une conférence, décembre 2009
- GRET - Aménager les bas-fonds : l'exemple de l'Afrique de l'Ouest A partir d'une contribution de P. Lavigne-Delville
- GRDR - Rapport du diagnostic des ressources naturelles de la commune de SANDARE, 2007
- GRDR - Guide d'aménagement des eaux de surface, 2012
- KARED - Atelier aménagement des bas-fonds- Diéma, 27 janvier 2010
- KARED - Atelier sur les micro-barrages à SANDARE, 02 Décembre 2004
- KARED - Impact du barrage de Seridji avant et après sa dégradation, Novembre 2011
- PACEDEL - Etude sur l'accroissement des ressources et le développement social au niveau des aménagements hydroagricoles en zone sahéenne, 2004

AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DES BAS-FONDS DANS LE SAHEL
BERNARD CORBEL 2009 (EXTRAITS)

Le barrage : un ouvrage en deux parties



- En partie centrale, le déversoir qui est conçu pour être submersible lors des crues,
- De chaque côté, une digue ou un mur de fermeture (appelé bajoyer), qui n'est pas conçu pour être submersible. Sa submersion entraînerait sa ruine.

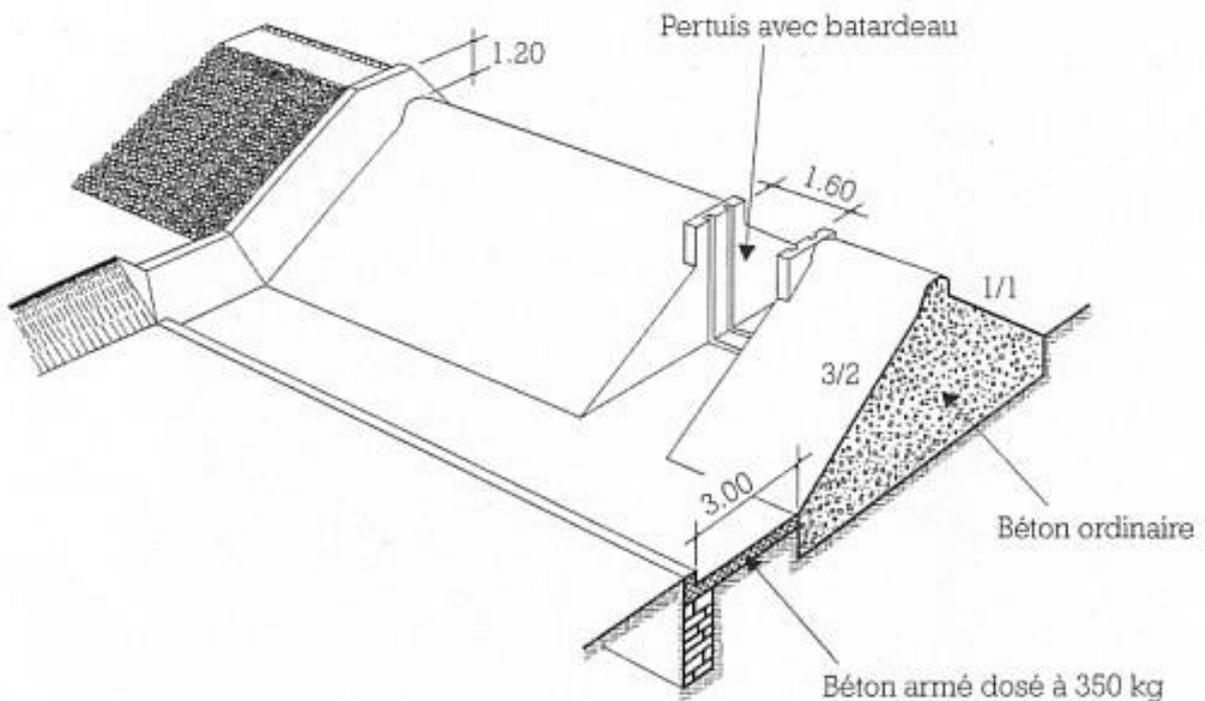


Figure 2.39 : Ouvrage de vidange intégré au déversoir (barrage de Keita - NIGER) - Extrait de [2]. (N.B. : bien entendu, le pertuis à batardeaux est parfaitement réalisable dans le cas d'un déversoir plus classique, à parement amont vertical).

Le bassin de dissipation : organe essentiel pour la sécurité de l'ouvrage

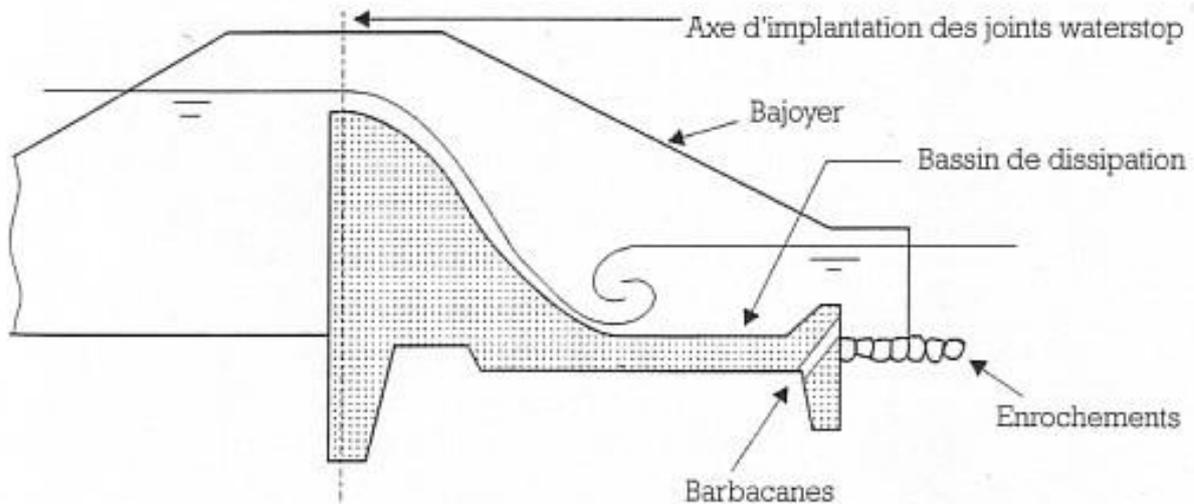


Figure 2.6 : Schéma d'un déversoir-poids en béton à profil Craeger.

Le risque de comblement de la retenue

- ✓ Les eaux de crue transportent des matériaux solides, résultat de l'érosion du bassin versant : matières en suspension (eaux couleur de terre), sables et graviers transportés par saltation ou charriage sur le fond,
- ✓ Le barrage crée un plan d'eau dans lequel les vitesses d'écoulement sont fortement réduites : ce plan d'eau fonctionne comme un décanteur,
- ✓ Le comblement de la cuvette de la retenue est inéluctable, il faut donc chercher à retarder cette échéance. en agissant en amont, dans le bassin versant : restauration des sols (reboisement, cordons pierreux, ...) pour limiter l'arrachement de particules de sol par la pluie et leur transport ; en retenant ces matériaux emportés sur les axes d'apport à la retenue (petits barrages sur les affluents), et en gérant au mieux la retenue : laisser le barrage ouvert pendant la première crue (qui lessive le bassin versant après plusieurs mois sans pluie).

L'aménagement hydraulique d'un bas-fond est un ensemble comprenant plusieurs éléments

- En amont : des actions et des aménagements pour limiter les apports de matériaux solides dans la retenue et ralentir son inéluctable comblement
- Le barrage : la pièce centrale du dispositif
- En aval : des conditions d'écoulement à préserver (elles ne doivent pas se dégrader dans le temps).

La surveillance et l'entretien doivent concerner tous ces éléments et pas seulement le barrage

LES DIFFERENTS PROGRAMMES D'AMENAGEMENT DES BAS-FONDS

► **PAPVD** : en 1996, Essonne-Sahel et le G.R.D.R³¹ ont mené conjointement le Programme d'Appui aux Projets Villageois de Développement (PAPVD) dans les cercles de Nioro-du-Sahel et de Diéma. Le PAPVD a bénéficié des financements des villes d'Essonne Sahel, de CORENS³², du Conseil Général de l'Essonne, du Conseil Régional d'Ile de France et du Nord Pas de Calais, du Ministère de la coopération, de l'UE, de l'ONG Helvetas et des participations des villages bénéficiaires. Celui-ci a pris fin en 1999 après un prolongement d'une année. Un des axes du programme a concerné la valorisation des barrages existants et la réalisation de nouveaux ouvrages. Le PAPVD a permis de créer une cellule d'appui faite d'ingénieurs et de techniciens maliens. Initialement sous la responsabilité du GRDR, celle-ci a pris entièrement son autonomie au sein de l'agence KARED, que ses membres ont créée.

► **PACEDEL** (Programme d'Appui aux Communes et au Développement Local dans les cercles de Nioro et Diéma)

Le premier programme PACEDEL 1 (2000 à 2003) a fait suite au PAPVD et a été élaboré par CORENS, Essonne-Sahel, et le GRDR, avec comme opérateurs l'Agence KARED et le Centre de Formation des Elus. La zone d'intervention du PACEDEL couvre l'ensemble des communes des cercles de Nioro du Sahel (180 000 habitants) et de Diéma (130 000 habitants) et la commune de Diakon du cercle de Bafoulabé. Il développe deux types d'intervention :

- l'appui aux initiatives de base (aménagements hydroagricoles, approvisionnement en eau potable, gestion des ressources...), avec pour bénéficiaires des groupements villageois des 17 communes de la zone d'intervention ayant des partenaires en France ;
- l'appui à la décentralisation (appui aux communes dans la gestion administrative et technique de leurs tâches ; formation (élus, responsables professionnels et associatifs, techniciens) et communication auprès de la totalité des communes (32) de la zone d'intervention.

Avec le PACEDEL 2 (2004-2007) et le PACEDEL 2008, les deux volets sont renforcés. Plus particulièrement, l'appui au développement local qui a pour objectifs :

- d'améliorer l'accès à l'eau potable, en optimisant la complémentarité avec les autres programmes agissant sur le même territoire ;
- de développer les ressources alimentaires pour parer aux aléas climatiques et favoriser le développement des revenus monétaires, en s'appuyant sur les compétences des services techniques locaux de l'État.

Les partenaires sont essentiellement les associations villageoises porteuses des projets, les communes pour le soutien légal et financier.

► **TKLM**

Ce programme d'aménagement des eaux de surface (2007-2010) a pour objectif d'accompagner les acteurs locaux dans une démarche globale de gestion des ressources naturelles sur une partie du bassin versant du Térékolé – Kolimbiné – Lac Magui (TKLM), à savoir :

- l'amélioration du système de gestion de l'eau domestique et agricole par la gouvernance locale dans le contexte de la décentralisation

³¹ GRDR : Groupe de Recherche et de Réalisation pour le Développement Rural

³² CORENS : Collectif pour la coopération Nord Sud (qui travaille avec la Région Nord-Pas de Calais).

- la gestion intégrée des ressources en eau et des ressources qui en dépendent
- l'amélioration de la sécurité alimentaire en région de Kayes

La méthodologie a été testée sur trois communes pilotes, soit 40 000 habitants : Koussané, Marintoumania et Sandaré³³, où 3 ouvrages de type maçonné ont été réalisés à Diallara, Gounéguédou et Koronga.

Ce programme a été financé par l'Agence de l'Eau Artois Picardie, la fondation France Liberté, le Syndicat Intercommunal d'Assainissement et de Restauration des Cours d'Eau (SIARCE), l'UE et les villages bénéficiaires.

³³ Site GRDR

ANNEXE 3**PRODUCTIONS AGRICOLES COMMUNE DE SANDARE Source : Sous secteur de l'agriculture**

	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Mil (tonne)	320	176	400	225	300	179	540	200	180	360
Sorgho (tonne)	4400	3420	2280	1902	2940	1882	7715	2000	1700	2800
Niébé (tonne)	200	240	160	386	280	36	32	150	150	180
Maïs	450	288	630	114	261	76	671	150	115	180
Riz	36	36	7	37	25	24	-	10	10	12
Fonio	1	1	2	3	2,5	1	-	-	-	-
Arachide	1600	1477	520	650	880	327	1000	400	340	800
Voandzan	12	20	10	15	21	5	30	15	12	18
Sésame	5	3	3	1	1,5	-	-	-	-	-

Cultures de contre saison

	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Echalote (tonne)	140	105	160	100	100	150	125	105	160	105
oignon	100	50	40	35	10	5	5	5	-	-
concombre	30	10	5	3	1	-	-	-	-	-
Tomate	3	2	2	2	2	4	2	2	1	1

Maïs	20	24	20	20	28	13	24	7	8	9
Pomme de terre	3	3	3	3	3	9	3	-	-	1
Aubergine locale	4	4	4	2	2	3	-	2	1	1

Tab. 8 – Superficie cultivable de la Commune

	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Mil (Ha)	400	500	500	500	500	600	600	500	600	600
Sorgho (Ha)	4500	4200	3800	3575	4200	4200	4500	4000	4000	4000
Niébé (Ha)	2000	1200	1600	1300	1400	2000	2000	1500	1500	1500
Maïs	300	320	350	300	290	400	305	250	230	200
Riz	60	50	37	25	30	37	38	20	21	15
Arachide	1000	1000	1020	1320	1100	900	1000	800	850	900
Voandzou	30	30	50	50	42	40	50	50	30	40

Source d'information : Service sous secteur Agriculture

Culture Contre saison :

	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Echalote	20	15	25	20	20	25	25	15	20	15
Oignon	10	5	5	5	2	1	1	1	-	-
Concombre	5	2	2	1	0,50	-	-	-	0,25	0,25
Tomate	2	1	1	1	1	2	1	1	0,25	0,25
Pomme de terre	1	1	1	1	1	3	1	1	0,50	0,50
Laitues	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	-	0,25	0,50	0,40
Choux	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	-	0,10	0,10	-
Aubergine locale	1	1	1	1	1	1,5	-	1	0,50	0,50
Maïs décru	25	25	30	25	35	36	30	15	10	15

Source d'information : Service sous secteur Agriculture