

Extrait du Master Professionnel en Aménagement du Territoire et Développement Durable

Soutenu publiquement le 17 Avril 2023 par *ALI ISSIAKOU Chaibou* ayant pour titre :

« Contribution des seuils d'épandage au développement des activités maraichères dans la zone d'intervention du ProDAF/ Zinder : cas du site de TISS dans la commune rurale de Tirmini ».

Historique du seuil d'épandage

Le seuil d'épandage est un ouvrage hydraulique, anti érosif et de mobilisation des eaux, mis au point par un ingénieur suisse HEINZ BENDER après plusieurs observations dans les pays sahéliens dont le Niger en particulier (OUATTARA, 2015).



Il s'agit des ouvrages simples qui permettent la réhabilitation de bas-fonds dégradés. Ils constituent un moyen efficace de lutte contre l'érosion et il permet d'optimiser la gestion et la maîtrise des ressources en eau et des sols et, d'accroître durablement la production agricole.

Dans les pays du Sahel où les pluies sont irrégulières, les bas-fonds sont des zones très sollicitées pour les activités agricoles. En effet, les sédiments provenant des plateaux et des versants, et les nappes suspendues, permettent la formation de terres alluviales fertiles favorables à l'élevage et à la production agricole intensive. Cependant, là où les bas-fonds ont été exploités, ils sont aujourd'hui souvent dégradés et érodés, donc peu productifs. Aussi, pour la réhabilitation et l'exploitation durable des vallées dégradées, depuis les années Quarante-dix (1990), les seuils d'épandage ont été introduits comme mesure additionnelle aux mesures déjà existantes pour la protection des plateaux et des versants comme les haies et les cordons pierreux (OUATTARA, 2015).

En plus, au Niger, les actions du Centre Technique Forestier Tropical à travers l'Office de Recherche Scientifiques et Techniques Outre-Mer (CTFT/ORSTOM) dans la région de Tahoua ont été les premières techniques de captage de l'eau de pluie ou techniques de conservation des eaux du sol (CES), défense et restauration des terres (DRS) vers les années 1960 au Niger. Les grandes sécheresses de 1973, 1974 et 1975 ont amorcé la propagation de ces techniques. En effet, l'état de dégradation des terres a atteint son extrême conduisant à une baisse de la productivité agricole durant cette période. Il a même été organisé par les autorités du pays un débat national sur la désertification en mai 1984 à Maradi, où deux des quatre objectifs prioritaires du document issus de cette grande rencontre étaient de : (i) garantir la sécurité alimentaire et (ii) restaurer et protéger l'environnement. C'est ainsi, qu'avec l'appui financier de plusieurs bailleurs de fond qu'une série de programmes de développements a mis l'accent sur la protection et la sauvegarde de l'environnement. Il s'agit du projet intégré de Keita (PIK) ou Projet de développement rural de l'Ader-Doutchi Maggia (PDR-ADM), le Projet Agro-Sylvo-Pastoral (PASP), le Projet Développement Rural de Tahoua (PDRT), le Projet Agro forestier (PAF) de Care International, le Projet Agro-Sylvo-Pastoral (PASP) (Rabe, 2018).

1. Typologie des seuils d'épandage

Il existe plusieurs types des seuils d'épandage qui diffèrent selon leurs tailles et les méthodes de construction utilisées lors de l'exécution des travaux.

➤ Selon leurs tailles on distingue :

Les seuils de type 1 qui sont généralement des seuils dont la hauteur hors sol ne dépasse pas un (1) mètre et consistent en un simple muret perpendiculaire à l'écoulement ; ils sont conçus pour supporter une lame d'eau ne dépassant pas 40 cm et permettent de récupérer jusqu'à 70 ha en amont.

Les seuils de type 2 sont des ouvrages plus grands que les précédents ils peuvent supporter des lames d'eau de plus de 40 cm et permettent de récupérer jusqu'à 150 ha en amont.

➤ Selon la méthode de construction

On peut citer :

- Les seuils maçonnés ;
- Les seuils en gabion ;
- Les seuils en béton ;
- Les seuils en pierres sèches ;
- etc.

Il faut retenir que dans le cadre de la présente étude nous nous focaliserons sur les seuils maçonnés.

2. Description du seuil d'épandage maçonné

Les seuils d'épandage maçonnés sont des ouvrages de petite hauteur, destinés à réduire l'érosion et le volume d'écoulement en réduisant la vitesse de l'eau ce qui permet à la nappe d'eau de se recharger.

Ils sont constitués de moellons et de ciment, et se composent d'un déversoir dans le véritable lit de la rivière (lit mineur), de contreforts latéraux pour la stabilisation et de murs en aile qui traversent la vallée. Les crues sont réparties sur les surfaces latérales au-dessus de l'ouvrage pour inonder les ailes latérales et être reversées lentement dans la direction du lit du fleuve au-dessous de l'ouvrage. Les surfaces placées en aval du seuil d'épandage sont alors inondées (OUATTARA, 2015).



Photo n° 1 : Le seuil d'épandage de type 1 de TISS

Source : Enquête terrain décembre 2020

Les seuils d'épandage n'ont pas pour fonction d'arrêter complètement l'écoulement de l'eau. Ils sont mis en place dans le lit mineur d'un cours d'eau saisonnier pour recharger en eau les sols en amont en allongeant la période durant laquelle la partie amont est provisoirement immergée. La vocation principale d'un seuil d'épandage est donc de favoriser l'épandage de crue pour permettre la pratique des cultures de décrue pendant la saison sèche ou d'apporter de l'eau aux cultures de bas-fonds, confrontées à des problèmes de déficits hydriques (NASSIROU, 2014).

A cet effet les ouvrages doivent avoir les fonctions suivantes :

- Fonction de stockage provisoire et de propension de la crue en amont ;
- Fonction d'écran plus ou moins étanche pour éviter une forte circulation de l'eau dans le corps de l'ouvrage et favoriser ainsi, le développement des forces hydrauliques susceptible de concourir à sa destruction ;
- Il doit assurer aussi une fonction poids qui exige des matériaux dont les caractéristiques mécaniques permettent d'assurer sa stabilité.

3. Fonctionnement d'un seuil d'épandage

Les seuils d'épandage en permettant le débordement des petites et moyennes crues et de ce fait la submersion des bas-fonds, contribuent à stopper et inverser le processus de dégradation et d'érosions des sols, donc la réduction des pertes en sols, à inverser la dégradation sur l'ensemble des ressources naturelles et à améliorer la gestion de l'eau et des sols (OUATTARA, 2015).

La répartition latérale de l'eau permet d'inonder des surfaces au-dessus et en-dessous des seuils et de les alimenter en sédiments. L'eau s'infiltré, les ravins d'érosion dans la vallée sont comblés et le lit de la rivière est rehaussé. L'infiltration permet également de faire remonter le niveau de la nappe phréatique en quelques années. Le dépôt des sédiments en amont contribue à réduire l'envasement des retenues d'eau situées en aval des seuils (OUATTARA, 2015).

Le seuil d'épandage est construit parfois en combinaison des trois techniques d'empierrage notamment, l'entassement, le gabionnage et la maçonnerie en pierres. Il est conçu pour freiner les eaux d'écoulement et maintenir l'équilibre de fonctionnement hydraulique d'une vallée (RECUEIL DU MDA, 2002).

Le seuil d'épandage possède, en son milieu, un déversoir qui permet d'évacuer les eaux excédentaires. La taille du seuil varie en fonction de la vallée dans laquelle il est implanté (RECUEIL DU MDA, 2002).

Pour atteindre les objectifs visés, il est impérieux d'implanter plusieurs seuils dans une même vallée afin de mieux maîtriser l'eau et mettre en valeur une plus grande quantité de terre (seuils en série).

Il est souhaitable d'établir des mesures d'aménagement dans le lit majeur de la vallée afin de garantir au maximum l'effet souhaité et assurer la pérennité de l'ouvrage (RECUEIL DU MDA, 2002).

4. Les différentes parties d'un seuil

Selon le recueil du Ministère du Développement Agricole recueil du MDA (2002), Intitulé : Recueil des Fiches Techniques en gestion des ressources naturelles et de productions agro-sylvo-pastorales du Niger, un seuil d'épandage est composé de :

- un déversoir ;
- des bajoyers ;
- deux ailes d'encrage ;
- semelles para fouilles ;
- murs en ailes ;
- bassin de dissipation ;
- protection anti-érosion en aval du contre-seuil ;
- des barbacanes au niveau des bassins de dissipation ;
- des piézomètres pour le suivi du comportement de la nappe.

- Les Dimensions d'un seuil d'épandage :
 - L : largeur bassin de dissipation ;
 - l : longueur bassin de dissipation ;
 - D : largeur du déversoir
 - d : Hauteur au-dessus du déversoir ;
 - H : hauteur du déversoir ;
 - On a : $l = 1,5 \text{ à } 2 H$; $L = D + d$ (RECUEIL DU MDA, 2002).

A) À gauche - représentation schématique avec déversoir, contreforts et ailes. B) À droite en haut - déversoir dans le lit de la rivière avec contrefort latéral. C) À droite en bas - seuil d'épandage avec déversoir, contreforts latéraux et ailes.

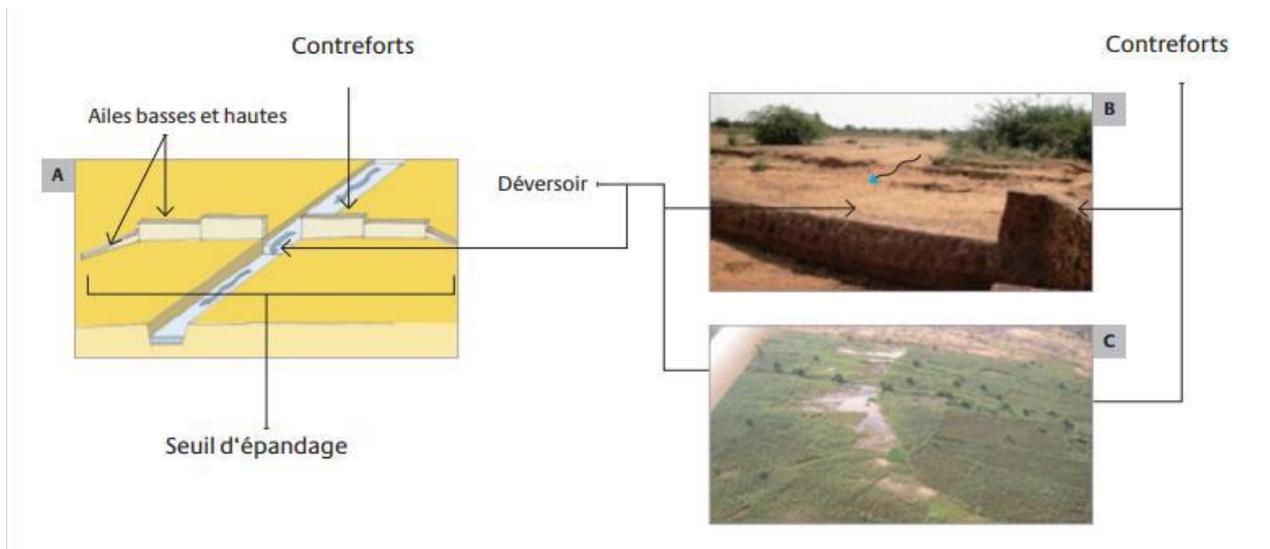


Figure n° 1 : Composants des seuils d'épandage
Source : GIZ (2012 : 9)

5. La mise en œuvre de la technologie d'un seuil d'épandage

- L'épandage réduit la force érosive de l'eau ;
- Les zones inondées sont d'excellentes surfaces d'infiltration ;
- Les nappes phréatiques sont bien alimentées et diminuent en profondeur (moins de 10 m en général) ;
- Les réserves en eau capillaire sont souvent abondantes notamment dans les parties fines des sols stratifiés ;
- La végétation naturelle qui se développe grâce aux épandages des crues est souvent très dense. Elle entretient la dynamique en favorisant l'infiltration et en protégeant contre l'érosion (Recueil du MDA, 2002).

Les fonctions d'un seuil

Selon toujours le Recueil du MDA (2002), le seuil d'épandage permet de :

- Réguler le régime d'un cours d'eau ;
- Arrêter et inverser le processus d'érosion ;
- Recharger la nappe phréatique ;
- Régénérer l'écosystème.

6. Choix de type de seuil

Selon Durand (1999), le choix d'un type de seuil, donc de type de matériaux constitutifs est fonction de plusieurs facteurs dont entre autres : la morphologie du thalweg et la qualité de la fondation. Pour des raisons de coût, les seuils en béton ne seront construits que dans des vallées étroites. Dans les vallées qui sont très peu marquées dans le paysage, le choix d'un seuil en matériaux locaux s'impose de lui-même. La nature de la fondation est également un critère essentiel (HAYO ZANGUI, 2020).

Les ouvrages rigides ne s'accommoderont généralement, qu'à de fondations rocheuses saines alors que les ouvrages souples peuvent être fondés sur des substrats meubles. Le choix d'un type de barrage est subordonné à la disponibilité des matériaux de construction en quantité et en qualité suffisantes. La distance d'approvisionnement doit être aussi réduite au mieux. Des considérations d'ordre hydraulique : les ouvrages en béton ou en maçonnerie offrent par exemple de meilleures garanties de sécurité vis à vis des incertitudes de l'hydrologie. Les surverses ne leur causent en effet que des dégâts mineurs (HAYO ZANGUI, 2020).

La main d'œuvre : le choix de certains types d'ouvrages est quasiment conditionné par la possibilité de recourir à une main d'œuvre abondante. C'est en particulier le cas des ouvrages en maçonnerie, en gabions car les technologies employées sont relativement simples.

Adéquation du choix du type d'ouvrage avec les objectifs généraux du projet tel qu'adoptés par les bailleurs de fonds : par conséquent, les bétons cyclopéens et les gabions constituent les deux techniques courantes bien adaptées au contexte africain et nigérien. Elles offrent des possibilités de suivi et d'entretien faciles, faisables par la population locale. La mise en œuvre ne pose pas de problèmes particuliers et un personnel non qualifié mais bien formé pourrait suffire. En plus, elles ne nécessitent pas de gros moyens mécaniques. Si la flexibilité des gabions leur donne une qualité intéressante à s'adapter aux différents types de sols de fondations et leur structure permettant d'assurer la stabilité de l'ouvrage, la rigidité de béton cyclopéen leur donne une résistance non égalée face à n'importe quelle situation hydrologique (HAYO ZANGUI, 2020).