



MANUEL PRATIQUE

DE GESTION DE L'EAU POUR LA RIZICULTURE



DANS LES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES DE LA VALLÉE DU FLEUVE SENEGAL

Élaboré par :

Le Projet d'Amélioration de la Productivité du Riz dans les
Aménagements Hydro-agricoles de la Vallée du Fleuve Sénégal
(PAPRIZ2)

Et

La Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du
Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
(SAED)



PREFACE

La vallée du fleuve Sénégal (VFS) eu égard à ses potentialités hydroagricoles, a subi de profondes mutations initiées par les autorités publiques du pays en vue de la promotion et la vulgarisation de l'agriculture irriguée, qui s'est progressivement substituée aux agricultures traditionnelles, notamment les cultures pluviales et de décrue. L'édification des barrages de Diama et Manantali dans les années 80 y a largement contribué au développement de l'irrigation.

Dans le cadre de cette politique, d'importants investissements ont alors été consentis par le gouvernement du Sénégal et ses partenaires au développement pour la mise en place d'infrastructures hydroagricoles visant principalement une maîtrise totale de l'eau. Au fil des années, plusieurs types d'aménagements hydroagricoles, de taille et de portée diverses furent réalisés.

Dans le souci de garantir un fonctionnement durable de ces infrastructures, l'Etat du Sénégal a, à travers la Société Nationale d'Aménagement et d'exploitation des terres du Delta du fleuve Sénégal, des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé (SAED), adopté une politique de maintenance et de gestion des aménagements hydro-agricoles. Cette politique fut portée initialement par la Division Autonome de la Maintenance qui devint par la suite la direction éponyme et les Divisions de l'Aménagement et de la Gestion de l'Eau (DAGE) des délégations de la SAED. Pour la mise en œuvre de cette politique, un mécanisme d'appui, constitué de plusieurs fonds dédiés à la maintenance, a été mis en place avec l'Etat comme principal bailleurs et une contribution des usagers pour certains d'entre-eux.

Dans le contexte actuel de la VFS marqué par les initiatives du Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) pour l'augmentation du rythme de réalisation des aménagements hydroagricoles, l'engagement des organisations de producteurs s'affirme de plus en plus comme une dimension à intégrer dans toute politique de valorisation de ces infrastructures agricoles. Cette vision est fidèle à la politique de désengagement amorcée par l'Etat en vue de libérer les organisations de producteurs de certaines contraintes structurelles. La finalité de cette dynamique est de créer un environnement propice à l'autonomisation et la consolidation des structures paysannes.

C'est dans cette optique que la SAED, en collaboration avec le Projet d'Amélioration de la Riziculture dans les aménagements hydroagricoles de la vallée du fleuve Sénégal (PAPRI22/JICA), s'est consacrée à la conception d'outils didactiques sur la maintenance et la gestion de l'eau dans les périmètres irrigués à travers une approche participative. Cette initiative a été sanctionnée par la production du présent manuel. Un outil qui vient à son heure pour marquer, au niveau paysan, un nouvel élan dans la prise en charge de la maintenance et la gestion de l'eau, gages de durabilité et de rentabilité des activités agricoles dans la VFS.

Il sied de féliciter et encourager tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce manuel qui constitue une valeur sûre pour l'amélioration de la productivité des périmètres irrigués.

Je ne saurais terminer sans remercier très chaleureusement l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) qui, grâce à son soutien technique et financier, a permis l'édition de cet ouvrage. Mes remerciements vont enfin aux équipes de la SAED et du PAPRI22, qui ont assuré le suivi et coordonné la rédaction de ce manuel.

Le Directeur Général de la SAED



ABOUBACRY SOW

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I : GENERALITES

1.Description de l'aménagement hydro-agricole.....	7
2.Qu'est-ce que la gestion de l'eau ?.....	9
3.Importance de la gestion de l'eau dans la riziculture irriguée.....	10

CHAPITRE II : PREREQUIS POUR UNE GESTION EFFICIENTE DE L'EAU

1.Optimisation de l'irrigation des parcelles.....	16
2.Enretien régulier des canaux et autres ouvrages.....	17
3.Préparation du sol : reprise du planage.....	18
4.Réparation/Réhabilitation des remblais de terre.....	20

CHAPITRE III : ORGANISATION DE LA GESTION DE L'EAU

1.Adoption d'un mode de desserte.....	22
-Irrigation à la demande.....	22
-Irrigation par tours d'eau.....	23
2. Prérequis pour des tours d'eau efficaces.....	24
-Elaboration de plan de gestion de l'eau.....	24
-Maintenance et mise à niveau du réseau d'irrigation.....	25

CHAPITRE IV : RAPPELS ET RECOMMANDATIONS GENERALES

1.Utilisation des siphons pour l'irrigation parcellaire.....	28
2.Suivi de l'irrigation.....	28
3 Supervision, contrôle des travaux effectués par les machines agricoles.....	30
4 Elimination des mottes.....	30
5 Reprise de planage.....	32
6.Mesure des lames d'eau.....	33

CHAPITRE I : GENERALITES

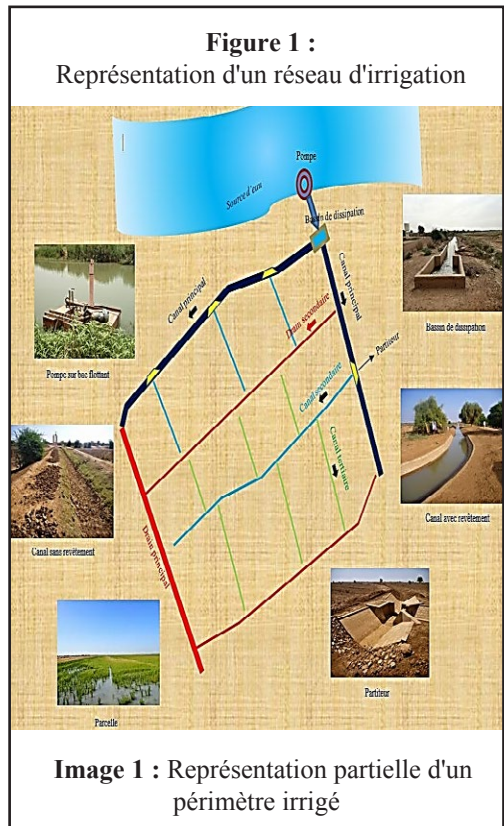
1. Description de l'aménagement hydro-agricole

"Un aménagement hydro-agricole est une intervention sur le milieu afin de valoriser les ressources en eau pour la production agricole **ou de se prémunir contre les effets néfastes de l'eau sur l'espace agricole.**"

Dans la vallée du fleuve Sénégal, un aménagement hydro-agricole ou périmètre irrigué est essentiellement constitué des trois composantes suivantes :

a. La prise d'eau

La prise d'eau peut être, soit une prise en rivière, soit une prise en eau morte (lac, retenue de barrage), soit un captage d'eau souterraine. Dans la vallée du fleuve Sénégal, la prise s'effectue au niveau du fleuve Sénégal ou au niveau de l'un de ses axes hydrauliques. Ainsi nous distinguons deux types de prises possibles, **(i) gravitaire** qu'on ne retrouve essentiellement que dans certaines zones du delta et **(ii) par pompage** présent sur l'ensemble de la vallée. Les stations de pompage peuvent être soit fixe ou flottantes. Les stations fixes sont équipées généralement de pompes submersibles alimentées par une source d'énergie électrique. Les stations flottantes quant à eux sont équipées de Groupes Motopompe (GMP) fonctionnant au gasoil. Le rôle de cet équipement se résume à aspirer l'eau d'irrigation de la source pour la déverser dans un bassin dit de refoulement.



b. Le réseau (les canaux et les pistes)

- Le réseau d'irrigation

C'est un ensemble de canaux qui permet de transporter l'eau d'irrigation du bassin de dissipation jusqu'aux parcelles. Il est constitué du canal principal qui est connecté au bassin de dissipation et de ses branchements (canaux secondaires et tertiaires). Tous ces canaux sont interconnectés à travers des ouvrages de prise qui permettent de réguler le passage de l'eau.

- Le réseau de drainage

Contrairement à l'irrigation, les canaux de drainage permettent, au besoin, d'évacuer des quantités d'eau en dehors de l'aménagement hydro-agricole, notamment des parcelles. Le réseau de drainage est également constitué d'un ensemble de canaux connectés les uns aux autres.

- Le réseau de piste

C'est un ensemble de pistes de circulation interconnectés qui permettent l'accès aux parcelles pour les hommes et les engins motorisés. Les pistes permettent également une gestion efficace et un bon entretien des réseaux d'irrigation et de drainage.

Remarque : Les canaux d'irrigation sont aménagés dans le périmètre de sorte à pouvoir exploiter la pente naturelle du terrain pour que l'eau coule d'elle-même et parvienne aux parcelles par gravitation. Le même principe est appliqué pour les canaux de drainage.

c. Les parcelles

L'eau parvient aux terres cultivées ou parcelles des riziculteurs par des prises parcellaires ou terminales. Elles peuvent être de type TOR (Tout Ou Rien). Il s'agit de petits tuyaux en PVC (Polychlorure de Vinyle) installés en dessous des cavaliers des canaux adjacents aux parcelles. L'irrigation des parcelles peut également se faire à travers de longs tuyaux en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) appelés siphons. Comme le suggère le nom, ils sont disposés sur les cavaliers pour aspirer ou siphonner l'eau du canal et la déverser dans la parcelle.

Remarque : Il existe de grands aménagements hydro-agricoles ayant dans leurs réseaux des canaux quaternaires qui desservent les parcelles. Par ailleurs, il peut arriver que dans certains périmètres l'irrigation soit effectuée directement à partir du canal principal. Cette pratique est cependant déconseillée car pouvant favoriser la survenue de grandes brèches sur le canal et l'érosion accélérée du périmètre irrigué.

La figure ci-dessous est une représentation graphique d'un profil type de canal qui permet le transport de l'eau dans le périmètre.

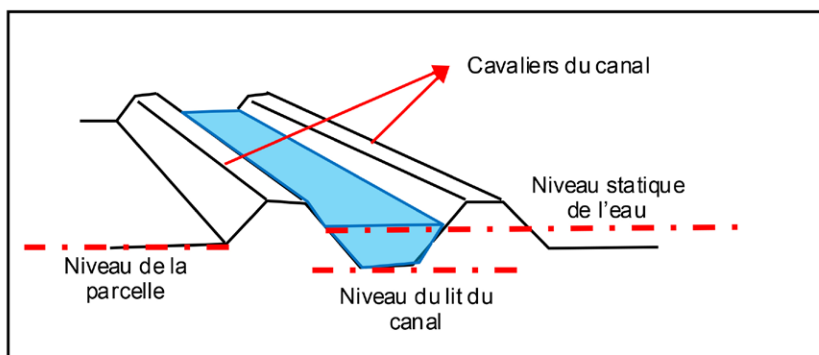


Figure 1 : Représentation graphique d'un canal

Le nouveau paradigme de gestion des aménagements hydro-agricoles préconise que leur exploitation soit entièrement assurée par des organisations de producteurs. Aussi, la seconde partie du présent manuel aborde en détail la question du rôle et du fonctionnement de ces organisations en ce qui concerne la gestion des ressources hydriques.

2. Qu'est-ce que la gestion de l'eau ?

De façon résumée la gestion de l'eau peut, en général, être définie comme l'utilisation rationnelle de l'eau d'irrigation. Dans la riziculture cette définition implique l'optimisation de toutes les activités liées à l'utilisation de l'eau, tant du point de vue de l'équipement de pompage, de son transport à travers les canaux que de son utilisation dans les parcelles.

Par ailleurs, la gestion de l'eau dans la riziculture irriguée implique la considération des points suivants :

- L'identification et la planification des activités relatives à la gestion de l'eau ;
- Le transport de l'eau d'irrigation de la source à la parcelle avec le moins de perte possible ;
- La conduite des techniques culturales selon les recommandations de la recherche pour favoriser une production optimale ;
- La réglementation de l'utilisation de l'eau d'irrigation par les exploitants de

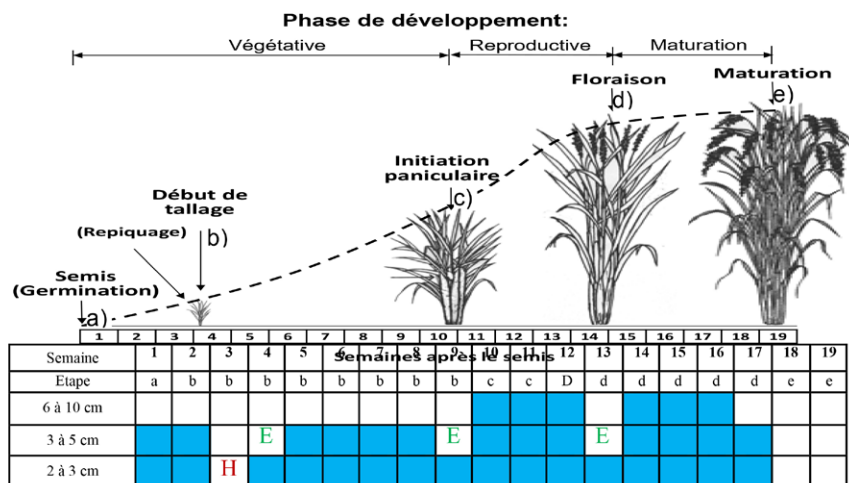
l'aménagement agricole.

La gestion de l'eau occupe une place primordiale dans la riziculture. Son importance peut être mesurée tant du point de vue financier, de par les dépenses importantes engendrées par l'irrigation et le drainage, que du point de vue de la production, de par son impact sur le rendement. La gestion de l'eau devient dès lors un facteur déterminant dans toute tentative d'amélioration de la productivité des riziculteurs.

3. Importance de la gestion de l'eau dans la riziculture irriguée

- Du point de vue de la productivité

La section ci-dessous décrit les besoins en eau des plants de riz selon les différentes étapes de sa croissance. Par ailleurs, elle rappelle les recommandations de la recherche en termes de quantités d'eau qui doivent être présentes dans la parcelle au moment des principales pratiques culturales. Le respect de ces normes et recommandations est considéré comme un facteur pouvant garantir l'obtention d'un bon rendement dans la riziculture irriguée.



H = Application herbicide

E= Applications engrais

Figure 2 : La gestion de l'eau et les pratiques culturales

Remarque 1 : Les dates d'application de l'herbicide et de l'engrais sont variables selon la variété utilisée.

Remarque 2 : La lame d'eau est variable selon les herbicides. La lame d'eau est variable selon qu'il s'agit d'un herbicide de contact ou systémique.

Gestion de l'eau et pratiques culturales

- Au moment du repiquage ou des semis, la lame d'eau devrait être entre 3 et 5 cm ;
- Durant la phase végétative la lame d'eau devrait rester entre 3 et 5cm ;
- Au moment de l'application d'herbicide (Propanil+WeedOne) la parcelle doit être complètement drainée ;
- Au moment des épandages d'engrais, la lame d'eau dans la parcelle devrait être entre 1 et 3 cm ;
- 3 à 5 jours après l'épandage d'engrais la lame d'eau dans la parcelle doit être maintenue à 5 cm jusqu'à l'initiation paniculaire qui marque la fin de la phase végétative ;
- De l'initiation paniculaire à la floraison la lame d'eau devrait être entre 6 et 10 cm ;
- A environ deux semaines avant les récoltes toute l'eau de la parcelle doit être drainée pour favoriser la maturation des plants de riz et faciliter la récolte.

Les images ci-dessous illustrent le rapport établi dans la figure ci-dessus entre une utilisation rationnelle des ressources en eau et une croissance optimale des plants de riz. Des exemples de mauvaises pratiques serviront de base d'analyse pour identifier des pratiques adaptées, selon les différentes étapes du développement des plants de riz.

Situation 1 : quand les quantités d'eau sont insuffisantes

Sec 	 
Etape : semis ou repiquage Effet : Les plants de riz ne peuvent pas se développer à cause du stress hydrique.	Etape : initiation paniculaire Effet : les panicules deviennent stériles après avoir subi un stress hydrique pendant le stade de méiose.
Solution : Excepté pour les applications d'herbicide et d'engrais, la lame d'eau dans la parcelle doit être maintenue à une hauteur de 3 à 5 cm jusqu'au début de l'initiation paniculaire.	

Situation 2 : quand les quantités d'eau sont excessives

Excès d'eau 	
Etape Repiquage (avec excès eau) Effets 1. Les plants de riz sont fragilisés car leurs racines ne peuvent pas aller en profondeur. 2. La croissance des plants est retardée à cause de la faible oxygénation du sol.	Etape Désherbage (<i>Propanil+WeedOne</i>) Effets 1. L'efficacité de l'herbicide est réduite (taux de dilution excessif). 2. Le riziculteur devra utiliser de plus grandes quantités d'herbicide pour améliorer son efficacité. Ce qui augmentera inutilement ses dépenses.
Solution : Pour un bon développement du système racinaire la lame d'eau doit être maintenue entre 3 et 5 cm. Exceptionnellement pour les herbicides systémique comme (<i>Londax</i> ou <i>Samory</i>) la lame d'eau doit être augmentée entre 6 et 10 cm.	

- Du point de vue financier

Dans la Vallée du Fleuve Sénégal, l'exploitation des périmètres irrigués est assujettie à des dépenses qui sont à la charge exclusive du producteur. Parmi ces dépenses, la gestion l'eau (irrigation et drainage) occupe une place centrale. En réalité, il ne serait pas exagéré de dire que l'essentiel des charges d'exploitation d'un aménagement hydro-agricole gravite autour de l'utilisation de l'eau. Une gestion rationnelle de l'eau apparait dès lors comme un levier à travers lequel le riziculteur peut entreprendre d'améliorer ses revenus, en réduisant de manière significative ses charges d'exploitation.

La section ci-dessous liste les principales dépenses liées à l'utilisation de l'eau et permet de mieux comprendre le rapport qui peut être établi avec la gestion financière de l'activité agricole.

- Acquisition du matériel de pompage ;
- Fonctionnement des pompes (coût énergétique) ;
- Amortissement/Renouvellement de l'équipement de pompage ;
- Honoraires des aiguadiers, pompistes et gardiens ;
- Divers (Frais de transport du carburant etc.) ;
- Redevances pour l'utilisation des adducteurs et émissaires de drainage ;
- Redevance OMVS (Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal)
- Entretien/Réparation de l'équipement de pompage ;
- Entretien/Réhabilitation des installations de transport et de retenue de l'eau (canaux, vannes, diguettes, etc.) ;

Illustration : l'eau et la gestion financière



L'eau c'est de l'argent !!!
L'irrigation et le drainage entraînent des dépenses.

Le cas particulier des sols salés

Le plant de riz présente une bonne tolérance au sel durant certaines étapes de la phase végétative, notamment les étapes de germination, de tallage et de formation du grain. Les périodes critiques du cycle de croissance des plants de riz durant lesquelles la salinité peut constituer un sérieux problème sont l'étape de la levée et la phase reproductive.

1. La levée

Pour réduire les quantités de sel qui se sont accumulées dans la parcelle entre deux campagnes, le producteur devra recourir à la technique de lessivage qui consiste à faire une ou plusieurs pré-irrigations qui seront suivies de vidanges. Le nombre de pré-irrigations/vidanges et le délai entre ces opérations d'entrée/sortie d'eau (cinq (5) jours en moyenne) dépendront du niveau de salinité de la parcelle. Ces pré-irrigations/vidanges ont pour objet de dissoudre les sels en excès dans les couches superficielles du sol et de les évacuer hors de la parcelle.

La période de levée couvre les trois premières semaines après semis (21 jours). Durant le tout début de la période de levée (du semis à 6 jours après semis), on maintiendra dans la parcelle une fine lame d'eau (1 à 2 cm) afin d'éviter un assec des parcelles qui créerait une concentration des sels dans la solution du sol.

Remarque 1 : l'application des engrais de fond (phosphate et potasse) ne devra alors se faire qu'au moment des semis. En effet, les vidanges successives de la parcelle risqueraient d'entraîner les éléments minéraux apportés par la fertilisation. Dans ce cas tout apport d'azote avant semis est à éviter. Par ailleurs, la technique de pré germination des semences sera alors très fortement recommandée et les doses de semis devront être légèrement augmentées (120 kg de semences/ha).

Remarque 2 : Au-delà de la période de levée, les parcelles seront conduites comme celles non salines mais en veillant à maintenir en permanence une faible lame d'eau dans la parcelle. Pour le désherbage post levée, il est très fortement conseillé d'utiliser le LONDAX qui permet de maintenir une lame d'eau dans la parcelle. La date d'application de ce produit devra être calculée en fonction du début des pré-irrigations de dessalage : (environ 20-21 jours après la première pré-irrigation de dessalage).

2. La phase reproductive

A ce stade, il conviendra de s'assurer que la parcelle reste toujours en eau et de lui assurer une recharge régulière en eau douce comme pour une parcelle non saline. Toutefois, la concentration en sels de la lame d'eau devra avoir été diminuée au préalable par une ou plusieurs vidanges rapides et complètes de la parcelle réalisées à la fin de l'étape de tallage. Pour une variété de cycle moyen, on peut préconiser :

- Une première vidange environ 45 jours après semis,
- Une seconde vidange environ 60 jours après semis (juste avant l'initiation paniculaire).

Ces vidanges seront suivies du remplissage rapide des parcelles.

Enfin, au lieu d'arrêter l'irrigation environ 15 jours avant la récolte et de laisser la parcelle s'assécher, il conviendra de réaliser une vidange complète environ 20 jours avant la récolte pour évacuer les sels dissous dans la lame d'eau de la parcelle.

En conclusion, une gestion efficace de l'irrigation dans les sols salés implique de pouvoir réaliser des vidanges rapides. Les systèmes de drainage et d'irrigation doivent être parfaitement opérationnels.

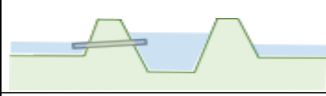
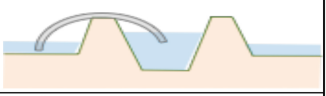
CHAPITRE II :

LES PREREQUIS POUR UNE GESTION EFFICIENTE DE L'EAU

Certaines mesures sont préalablement nécessaires pour assurer une gestion rationnelle des ressources en eau. En effet, l'état des canaux des périmètres irrigués influe sur l'efficacité du transport et de la distribution de l'eau. Ces mesures concernent essentiellement des travaux de maintenance devant être effectués pour assurer le fonctionnement des installations.

1. Optimisation de l'irrigation des parcelles

La finalité de tout système d'irrigation est de faire en sorte que l'eau parvienne aux parcelles cultivées. En effet pour la riziculture, l'irrigation par bassin est la plus recommandée. Les bassins sont constitués de cuvettes en terre, à fond à peu près plat, entourées de diguettes de faible hauteur. Ces diguettes sont conçues pour empêcher le passage de l'eau aux parcelles adjacents. Comme mentionné dans le Chapitre I ci-dessus (l.c. Les parcelles), il existe deux principales méthodes d'alimentation en eau des parcelles. Chacune de ces méthodes présente des avantages et inconvénients tel que décrit dans le tableau ci-dessous.

Méthodes d'irrigation		
	Les prises parcellaires	Les siphons
Photo-image		
Illustration schématique		
Avantages	• Plus accessible en termes de coût	• L'accès à l'eau peut être contrôlé par la commission qui gère les siphons - Possibilité de réaliser une irrigation à plusieurs débits • L'érosion (hydrique) des cavaliers des canaux est atténuée
Inconvénients	• Les producteurs ont la possibilité d'enfreindre le règlement établi pour la distribution de l'eau. • L'érosion du cavalier est accélérée • Les prises parcellaires sont souvent endommagées durant le passage des machines agricoles	• Les siphons sont moins accessibles en termes de coût • Pas de possibilité d'irrigation si les siphons sont endommagés ou perdus (une bonne intendance du matériel est requise). • L'utilisation peut être difficile pour les producteurs qui la découvrent, car requérant une certaine technique pour l'amorçage.

Recommandation 1 : Dans une certaine mesure, l'utilisation de la méthode d'irrigation par siphons est plus avantageuse car permettant à l'organisation de producteur de mieux réguler la distribution de l'eau entre ses membres tout en réduisant les charges de maintenance favorisées par l'installation des prises parcellaires.

Recommandation 2 : L'organisation de producteurs devrait être sensibilisée par rapport à la nécessité d'établir des fonds pour l'acquisition et le renouvellement des siphons. Il est également important que les responsabilités soient définies pour assurer une bonne gestion de ce matériel. D'où la nécessité de mettre en place une commission en charge de la gestion de l'eau et du matériel y relatif.

2. Entretien régulier des canaux et autres ouvrages

La gestion de l'eau est intrinsèquement tributaire de la maintenance de l'aménagement hydroagricole. En réalité, tous les travaux d'entretien effectués servent à assurer une disponibilité et une utilisation optimale de l'eau d'irrigation. La section ci-dessous met l'accent sur l'importance de l'entretien des canaux d'irrigation. Les images illustrent des cas de mauvaises pratiques qui peuvent être à l'origine d'une gestion inefficace de l'eau.

Situation 1 : la présence de mauvaises herbes ralentit la circulation de l'eau dans le canal

Mauvaises herbes 	Cas de mauvaise pratique : Les mauvaises herbes présentes dans le canal n'ont pas été enlevées. Effet : Il est remarqué une chute du rendement à la production. L'eau ne circule pas bien dans les canaux. La pompe doit alors fonctionner plus longtemps pour que l'eau accède aux parcelles. D'où une augmentation du coût de l'énergie liée au fonctionnement de la pompe. Solution : les exploitants des périmètres irrigués (Unions hydrauliques et/ou GIE) doivent régulièrement procéder au fauchage et au curage des canaux pour enlever les sédiments, les mauvaises herbes et des déchets solides qui pourraient ralentir la circulation de l'eau.
--	--

3. Préparation du sol : reprise du planage

Un défaut de planage des parcelles impacte négativement sur la productivité des périmètres irrigués. Il est souvent la cause du passage des machines pour les façons culturales. Les conséquences de ces irrégularités de planage peuvent être résumées comme suit :

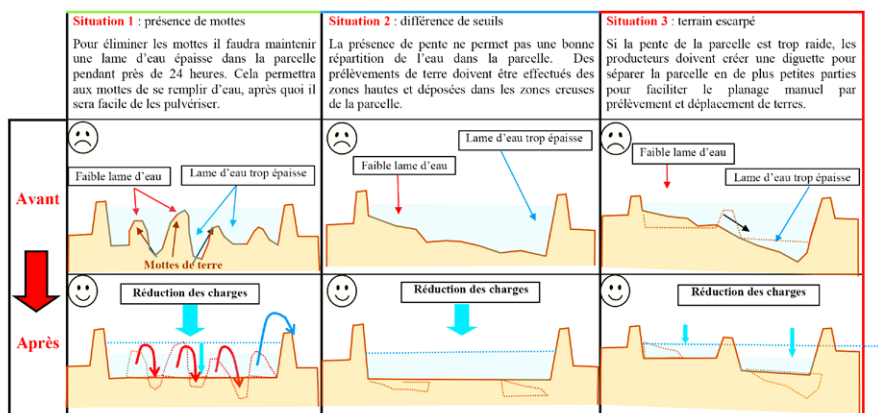
- Non-uniformité de la lame d'eau présente dans la parcelle ;
- Augmentation de l'utilisation des ressources en eau et des dépenses y relatives ;
- Utilisation inefficace des intrants (semences, herbicides et engrais) ;
- Croissance non-homogène des plants de riz.

Le planage est particulièrement primordial pour une gestion optimale de l'eau d'irrigation dans la parcelle. En effet, un bon planage permet de diminuer les quantités d'eau utilisées et les dépenses y relatives. Par conséquent, les travaux de reprise de planage impactent sur la rentabilité économique de la riziculture en ce sens qu'ils peuvent permettre l'augmentation des rendements et la réduction des charges d'exploitation.

Situation 2 : défaut de planage du sol

	
Cas de mauvaise pratique : planage irrégulier de la parcelle.	Cas de mauvaise pratique : présence de mottes après le travail du sol. .
Effets : 1) La lame d'eau est irrégulière (ce qui entrave la croissance homogène des plants de riz) ; 2) L'efficacité des herbicides et de l'engrais sont diminuées ; ; 3) Les dépenses liées à l'irrigation et au drainage augmentent. 4) Les rendements obtenus et la rentabilité de l'activité agricole en général sont faibles.	
Solutions : 1) Le planage des parcelles doit être repris après chaque travail du sol . Les exploitants du périmètre agricole peuvent refaire le planage eux-mêmes s'il s'agit d'une petite surface (jusqu'à 0,50 ha), ou recourir à un prestataire de services d'engins de terrassement pour des surfaces plus grandes (au-delà de 0,50 ha). 2) Les travaux tels que le travail du sol confiées à des prestataires de services doivent faire l'objet d'un contrôle de la part des producteurs pour s'assurer de la qualité de la prestation. Le travail mécanique du sol par double offsets croisés est fortement recommandé pour faciliter la réalisation des travaux de reprise de planage.	

Figure 3 : Les différentes situations d'irrégularité de planage pouvant être prises en charge à travers une approche participative



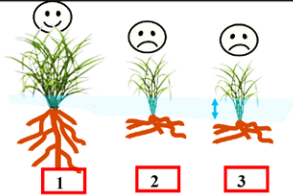
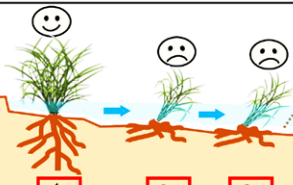
Recommandation : des travaux de planage à sec peuvent être effectués avant la mise en eau. Dans ces conditions le déplacement des producteurs dans la parcelle est beaucoup plus facile et ils peuvent ainsi prélever d'importantes quantités de terre des zones élevées vers celles creuses. Par ailleurs, cette technique de planage à sec offre une meilleure visibilité pour repérer les zones basses. Ce travail peut être exécuté en utilisant des pelles, des râteliers et brouettes tel qu'illustré dans les photos ci-dessous.

Illustration : la technique de planage à sec



Recommandation : pour faciliter le planage à sec, notamment le prélèvement de terre et la création de diguettes, il est recommandé de procéder à un double offsets croisés pour optimiser la pulvérisation des mottes ou d'effectuer une pré-irrigation avant l'offset de la parcelle.

Tableau 3 : Impact d'un mauvais planage sur la croissance des plants

Image 1 Dans une situation de planage irrégulier les producteurs ont tendance à mesurer la lame d'eau à partir du point le plus élevé de la parcelle. Dans ce cas, la lame d'eau devient trop épaisse dans les parties creuses. L'oxygénation du sol est faible et provoque un mauvais développement des racines et un faible tallage tel que montré par l'image ci-contre.	
Image 2 La croissance des plants est affectée car les racines ne se développent pas correctement et n'arrivent pas à pénétrer dans le sol profondément. Comme le montre l'image ci-contre les plants 2 et 3 peuvent facilement être déracinés par l'écoulement de l'eau au moment du drainage.	
Image 3 Il est dès lors important de veiller à ce que le planage soit assuré au niveau de la parcelle pour permettre un développement optimal des plants de riz tel que illustré par l'image ci-contre.	

4. Réparation/Réhabilitation des parties de terre de l'aménagement

Les remblais de terre (cavaliers, diguettes de bordure et de séparation) constituent des éléments importants de l'aménagement dans la mesure où ils permettent d'empêcher l'écoulement de l'eau hors des canaux ou des parcelles. Ils sont toutefois exposés à l'érosion causée par le vent, l'eau et les animaux.

Situation 1 : érosion des remblais de terre

	
Cas de mauvaise pratique : diguette de bordure ou de séparation coupée pour le drainage de l'eau. Effets 1. La vitesse de l'écoulement fait que l'eau entraîne dans sa course les nutriments et autres éléments minéraux consommés par les plants de riz. 2. L'érosion de ces parties du périmètre est accélérée et des travaux de maintenance doivent être effectués de manière très récurrente.	Cas de mauvaise pratique : diguette de séparation mal remblayée. Effet La croissance des plants de riz n'est pas homogène car la distribution de l'eau dans la parcelle n'est pas équitable.
Solutions 1) Des inspections doivent être menées quotidiennement par les exploitants des périmètres irrigués ; 2) Des travaux de remblayage des cavaliers et des diguettes doivent être menés avant la campagne .	

CHAPITRE III :

ORGANISATION DE LA GESTION DE L'EAU

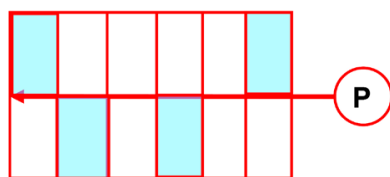
1. Adoption d'un mode de desserte

La gestion de l'eau dans un périmètre irrigué implique d'établir des règles pour sa distribution auprès des producteurs qui en ont besoin comme d'un intrant de production. Des irrégularités souvent notées dans la conception et la réalisation des réseaux d'irrigation rendent cet exercice particulièrement difficile. Néanmoins, il est du ressort des producteurs d'adopter un système efficace pour une distribution plus équitable de l'eau selon les quantités requises et aux moments opportuns.

Dans la Vallée du Fleuve Sénégal, il existe principalement deux modes de distribution de l'eau d'irrigation :

- Irrigation à la demande

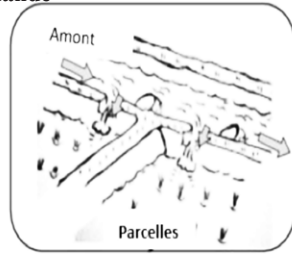
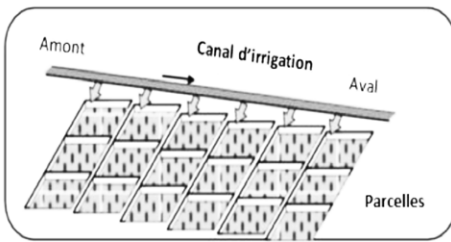
L'irrigation à la demande ne requiert aucune organisation particulière des producteurs. Ce type de distribution consiste à amener à la plante la quantité d'eau nécessaire à chaque fois qu'elle en a besoin. Ce système, le plus souple qui puisse être mis en place, est celui qui coûte le plus cher compte tenu de la dimension des réseaux. Ils sont localisés essentiellement dans la zone du Delta. Dans les aménagements intermédiaires la distribution à la demande n'est possible qu'au niveau des réseaux principaux et secondaires. L'accès à l'eau d'irrigation dépend surtout de la capacité du producteur à s'acquitter de leur coût hydraulique. Les premiers à payer sont les premiers servis et les riziculteurs peuvent irriguer à tout moment. Pour cela, le canal doit être toujours rempli. C'est comme quand l'eau est distribuée par des robinets.



L'irrigation se fait sans aucune référence à un plan préétabli.

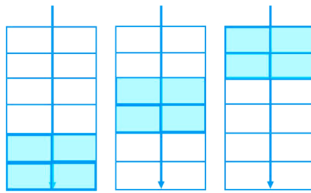
1. Les pratiques culturales ne sont pas synchronisées ;
2. Le temps d'irrigation est plus long ;
3. Les récoltes ne sont pas synchronisées.
4. Il n'existe pas d'instance de régulation de l'utilisation de l'eau

Illustration : irrigation à la demande



- Irrigation par tours d'eau

Dans beaucoup d'Organisations de Producteurs (en particulier les Unions hydrauliques), le système de tour d'eau est appliqué en divisant la surface à irriguer en plusieurs Unités Autonomes d'Irrigation (UAI) ou blocs. Les riziculteurs devront au préalable s'assurer que le réseau d'irrigation est fonctionnel. Le système consiste à bloquer toute une main d'eau (débit unitaire fixé à un quartier hydraulique) transitant dans un canal vers une, deux ou quatre parcelles et ce pendant une durée suffisante pour satisfaire aux besoins d'une rotation. Ensuite ce même débit sera dévié vers d'autres parcelles et ainsi de suite de manière à ce que l'ensemble du quartier (UAI) soit irrigué pendant la rotation.

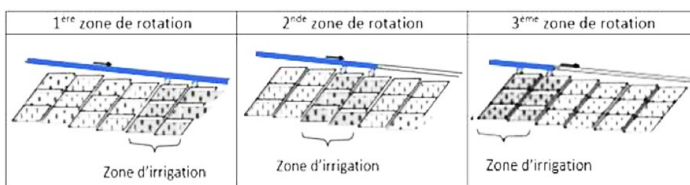


L'irrigation se fait sur la base d'un plan établi par les producteurs.

1. La distribution de l'eau d'irrigation est faite de manière rationnelle.
2. Les pratiques culturales sont synchronisées.
3. L'utilisation de la mécanisation agricole est facilitée.
4. Les variétés de semences utilisées sont harmonisées.
5. Les producteurs peuvent effectuer des achats groupés pour acquérir certains intrants.

Illustration : irrigation par tours d'eau

Les riziculteurs irriguent leurs parcelles à tour de rôle sur la base d'une programmation. Cela permet un partage équitable des ressources en eau, surtout quand celles-ci sont limitées. L'irrigation se fait progressivement des parcelles les plus éloignées vers celles les plus proches de la source d'irrigation.



Remarque : bien qu'étant autonome dans la gestion interne de l'irrigation, les différents blocs du périmètre utilisent cependant le même réseau d'irrigation (équipement de pompage et canal principal). Ce qui implique qu'ils doivent se concerter, sous la supervision de l'Organisation de Producteurs, pour coordonner l'agencement de leurs calendriers culturaux. Cette mesure est recommandée afin de favoriser une utilisation rationnelle du dispositif d'irrigation en considération des capacités de distribution de la pompe et des canaux.

2. Prérequis pour des tours d'eau efficaces

- Elaboration de plan de gestion de l'eau



1

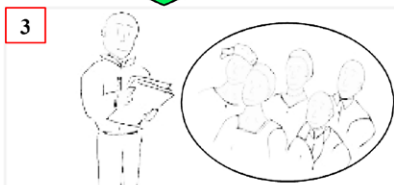
Les exploitants du périmètre irrigué ou les exploitants des parcelles du même bloc tiennent une réunion pour établir un plan de campagne qui inclura un plan de gestion de l'eau, avant le début de la campagne. Il faudra prendre en compte la disponibilité de l'eau en saison sèche et autres périodes de pénurie.



2

Les blocs (UAI) soumettent leurs plans à l'Organisation de Producteurs, précisément à la commission en charge de la gestion de l'eau. Partant des indications des plans des blocs, un plan de gestion de l'eau incluant la date de mise en marche de la pompe, les heures de pompage, la période de mise en eau, etc. est établi.

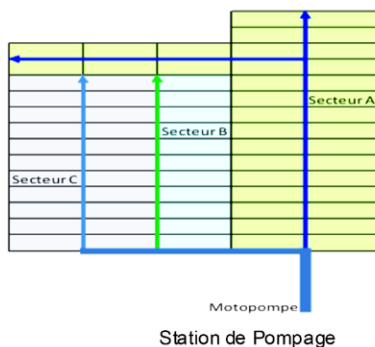
Les membres de l'Organisation de Producteurs devront respecter le plan de gestion de l'eau défini de façon consensuelle. Des mesures de sanction telles que des amendes devront être envisagées pour ceux qui l'enfreindront.



3

L'Organisation de Producteurs finalise et établit un plan global de gestion de l'eau qu'il partage avec ses membres en assemblée générale.

Dans les grands aménagements, les plans de gestion de l'eau seront élaborés de manière autonome dans chaque bloc.



- Maintenance et mise à niveau du réseau d'irrigation

Les exploitants des périmètres irrigués devront assurer une opérationnalité constante du réseau d'irrigation. Leurs tâches à cette étape consisteront à effectuer un contrôle régulier de l'état des canaux d'irrigation. Il est également souhaitable que le réseau d'irrigation soit suffisamment fourni en ouvrages de régulation tels que les vannes, les partiteurs etc.

Exemple de bonnes pratiques : 1- Eau d'irrigation contrôlée par un partiteur (à gauche) ;
2- Eau d'irrigation circulant dans un canal nettoyé (à droite).

Ouvrages de contrôle



Canal nettoyé



**Exemple de bonnes pratiques : 1- Curage du canal par un groupe de riziculteurs (gauche)
2- Canal nettoyé (droite)**

Curage du canal



Maintenance systématique de la pompe

La pompe doit être entretenue avant chaque campagne pour assurer un fonctionnement continue. A cet effet, les points suivants doivent être pris en considération :

- Elaborer un calendrier d'entretien de la pompe selon les recommandations fournies par le fabricant dans le « Guide d'utilisateur » ;
- Concevoir des fiches de suivi de l'entretien de l'équipement de pompage ;
- Prévoir des fonds pour la réparation et le renouvellement des pompes.

Remarque : pour les pompes fonctionnant à l'électricité (stations de pompage et groupes électropompe) un entretien systématique doit être effectué avant le démarrage de chaque campagne par la Direction Autonome de la Maintenance (DAM) de la SAED, qui est la seule habilitée à effectuer les travaux d'entretien de ce type d'équipement.

Recommandation 1 : Les travaux d'entretien « périodiques » des groupes motopompes (changements de pièces défectueuses, vidanges, etc.) doivent être pris en charge à temps pour éviter qu'ils ne s'aggravent avec le temps et conduisent à des pannes qui seront difficilement supportables pour les producteurs ;

Recommandation 2 : Pour les groupes motopompes, l'utilisation de carburant de mauvaise qualité impacte négativement sur la durée de vie de l'équipement. Il est dès lors important que les producteurs soient sensibilisés sur les risques encourus.

- Inspection du réseau d'irrigation

Les exploitants des périmètres irrigués devront inspecter les canaux d'irrigation pour vérifier qu'il n'y a pas de fuites découlant de cassures, brèches ou trous de renard . S'il y en a il faudra les réparer dans les meilleurs délais pour limiter la dégradation et réduire les pertes d'eau.

Il est également important de s'assurer que les cavaliers sont assez solides et élevés pour éviter que les eaux du canal ne débordent et inondent les parcelles adjacentes.

CHAPITRE IV :

RAPPELS ET RECOMMANDATIONS GENERALES

1. Utilisation des siphons pour l'irrigation parcellaire

L'utilisation des siphons comme prise parcellaire est fortement recommandée pour les avantages qu'elle fournit tant du point de vue de la maintenance des canaux que de la gestion de l'eau. Les siphons communément utilisés dans la Vallée du Fleuve Sénégal sont des tuyaux en PEHD (Polyéthylène Haute Densité), amovibles de 63 mm de diamètre extérieur. L'utilisation des siphons sur un même canal doit se faire, à tour de rôle, de l'aval vers l'amont. Le débit escompté par siphon est d'environ 5 litres/seconde. Ainsi, pour une irrigation optimale avec une main d'eau de 35 litres/seconde pour la riziculture, il est recommandé d'utiliser sept (7) siphons de six (6) mètres de long par parcelle d'un (1) hectare, soit 42 mètres de siphon par hectare.

2. Suivi de l'irrigation

Une bonne gestion de l'eau implique la mise en place d'un dispositif de suivi de l'irrigation qui s'occupera entre autres de l'inspection régulière des canaux, des ouvrages et de l'équipement de pompage. Ce suivi est d'autant plus important durant les heures de fonctionnement de la pompe.

Le Tableau 3 ci-dessous décrit les principaux acteurs à impliquer dans ce dispositif de suivi et le rôle qui doit leur être respectivement assigné :

Acteurs	Responsabilités	Lieu d'intervention
Pompistes	1. Assurer le fonctionnement des pompes selon les horaires définis dans le plan de gestion de l'eau 2. Enregistrer les opérations de pompage de manière journalière. Ces données sont importantes et permettront de déterminer dans quelle mesure l'efficacité de l'irrigation peut être améliorée. 3. Contrôle permanente de l'état de propreté de l'extrémité du chenal d'amené (enlèvement des corps flottants, herbes, branches) ; 4. Protection de la bache d'aspiration (interdire l'utilisation humaine du chenal d'amenée ;	La station et l'équipement de pompage

Acteurs	Responsabilités	Lieu d'intervention
Aiguadiers ou Irrigateurs	1. Distribuer l'eau sur la base du plan de gestion de l'eau défini par l'organisation de producteurs en début de campagne. 2. En cas de non-respect, informer le comité en charge pour l'application des mesures de sanction définies de manière consensuelle. 3. Inspecter les canaux et les ouvrages de manière régulière et tenir le comité en charge de l'entretien du canal constamment informé de la situation par rapport à l'enherbement, la présence de fuites, les débordements.	Les réseaux d'irrigation et de drainage
Les producteurs membres de l'Organisation de Producteurs	1. S'acquitter à temps des redevances et autres coûts liés à la gestion de l'eau 2. Veiller au respect des indications sur la lame d'eau selon les étapes de croissance des plants de riz et les pratiques culturales à effectuer 3. Assurer l'entretien régulier des arroseurs et des canaux de drainage secondaires	Les parcelles et les arroseurs (canaux secondaires ou tertiaires)

Acteurs	Responsabilités	Lieu d'intervention
Commission en charge de la gestion de l'eau (Bureau exécutif)	1. Définir le cadre global qui régit la gestion de l'eau au sein du périmètre irrigué (plan de gestion de l'eau, réglementation des tours d'eau, définition du coût individuel de l'irrigation, etc.). 2. La commission en charge de l'irrigation doit s'assurer que chacun des acteurs susmentionnés assure les missions qui leur sont dévolues. 3. Assurer la prise en charge effective de l'entretien de la pompe et de l'équipement de pompage., des canaux principaux d'irrigation et de drainage	Tout l'aménagement hydroagricole

3. Supervision, contrôle des travaux effectués par les machines agricoles

Durant la saison sèche, l'apparition de mauvaises herbes dans la parcelle est moins importante excepté dans les zones où la nappe phréatique est affleurante. Une bonne préparation du sol (« offsetage » ou hersage et labour) effectuée par un conducteur expérimenté devrait permettre d'éradiquer les mauvaises herbes.

Il est souvent fait état de la faiblesse des performances des conducteurs de machines agricoles. Cela pourrait être évité par une supervision complète des travaux par les exploitants des périmètres irrigués eux-mêmes. Cette activité requiert une attention particulière de la part du producteur. L'offsetage, par exemple, devrait être effectué à une profondeur minimum de dix (10) cm.

Les difficultés sont surtout rencontrées en saison des pluies durant laquelle les mauvaises herbes peuvent survivre s'il pleut juste après le travail du sol. Dans ce cas, des travaux supplémentaires seront nécessaires et auront une incidence financière.



(Image 1) : préparation du sol avec machine agricole

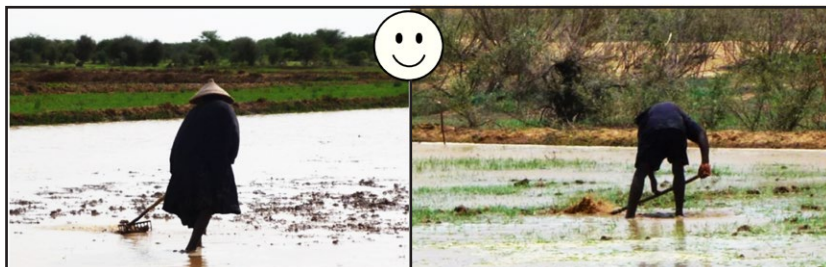
(Image 2) : préparation manuelle du sol

(Image 3) : apparition de mottes de terre après le passage de la machine agricole.

L'élimination des mottes permet :

1. Une répartition optimale de l'eau d'irrigation dans la parcelle ;
2. Une lutte efficace contre les mauvaises herbes ;
3. Un bon lit de semis ;
4. Une meilleure aération du sol.

Généralement, les mottes durcissent en s'asséchant. Aussi, l'élimination des mottes devrait se faire au moins un (1) jour après l'irrigation de la parcelle. Les mottes qui se gorgent d'eau sont plus faciles à pulvériser. L'élimination des mottes est souvent effectuée en même temps que la reprise de planage.



Exemple de bonnes pratiques : élimination manuelle des mottes avant les semis

5. Reprise de planage

Avec une bonne préparation du sol, le planage peut être entamé avant l'irrigation. Il s'agit pour le producteur d'effectuer une inspection visuelle de la parcelle afin de localiser les points bas et de les remplir de terre prélevée sur les parties hautes. Ce type de planage est plus efficace car les agriculteurs peuvent déplacer de plus grandes quantités de terre en utilisant des pelles et des brouettes. Un autre avantage est qu'avec cette technique les agriculteurs ont plus de visibilité et il leur est plus facile de se déplacer à l'intérieur de la parcelle. L'élimination des mottes ou la mise en boue peut être faite au moment des travaux de reprise planage après la mise en eau (première irrigation).

Planage à sec



Planage (Situation avant)



Planage après irrigation



Planage (Situation après)



Lors du planage, le déplacement de terre peut être effectué à l'aide d'outils agricoles rudimentaires (pelles, brouettes, sac en polystyrène, râtaux etc.). Cependant, pour plus d'efficacité et un travail plus rapide, des outils spéciaux peuvent être conçus et utilisés pour ce genre de travaux (voir Annexe 1).



Exemple de bonnes pratiques : planage du sol en utilisant des outils ordinaires conçus à cet effet



Exemple de bonnes pratiques : planage de la parcelle effectué à l'aide d'une pelle ou d'un râteau

6. Mesure des lames d'eau

L'absence d'outils de mesure peut rendre la gestion de l'eau dans la parcelle particulièrement aléatoire. Toutefois, il existe des techniques rudimentaires auxquelles les producteurs peuvent recourir pour estimer les quantités d'eau présentes dans leurs parcelles. Celle la plus répandue est l'utilisation du « pied » dont les indications sont fournies dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Techniques de mesure des lames d'eau à l'aide du pied

1 à 3 cm	3 à 6 cm	6 à 10 cm

ANNEXE

Liste des équipements à utiliser pour la reprise de planage

Désignation	Images	Utilité
Brouette		Transport/Déplacement matériaux
Pelle		Creusage/Pulvérisation des mottes/Prélèvement
Houe		Pulvérisation des mottes de terre
Râteau		Nettoyage/Pulvérisation des mottes
Niveleuse manuelle en acier galvanisé (démontable)		Nivellement/Planage/Reprise de planage
Racleur en acier galvanisé (démontable)		Planage/Reprise de planage

MANUEL PRATIQUE

GESTION DE L'EAU



CONTACT :

Tel : +221339616298

Email : jicapapriz2@gmail.com

Adresse : Ancienne Direction de la SAED,

Rue Insa Coulibaly, Sor, Saint-Louis