



Financé par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique à travers le Millenium Challenge Corporation.

Projet Activités de Développement des Systèmes Agricoles (ADSA)

MANUEL DE GESTION DE L'EAU DU PERIMETRE D'ALATONA

31 OCTOBRE 2011



Sommaire

I.	INTRODUCTION :	5
II.	DESCRIPTION DU SYSTEME :	5
2.1.	Schéma général du périmètre :	5
2.1.1.	Le réseau d'irrigation :	5
2.1.1.1.	Le canal adducteur.....	6
2.1.1.2.	Le distributeur d'Alatona.....	6
2.1.1.3.	Les partiteurs (secondaire).....	6
2.1.1.4.	Les arroseurs (tertiaire).....	6
2.1.1.5.	La rigole (quaternaire).....	6
2.1.2.	Le réseau de drainage :	6
2.1.2.1.	Le drain quaternaire.....	6
2.1.2.2.	Le drain tertiaire (drain arroseur).....	7
2.1.2.3.	Le drain secondaire (drain partiteur).....	7
2.1.2.4.	Le drain principal.....	7
2.1.3.	Le réseau de circulation :	7
2.1.4.	Les ouvrages :	8
2.1.4.1.	Les ouvrages de répartition et de mesure de débit.....	8
2.1.4.2.	Les ouvrages de régulation du plan d'eau.....	9
2.1.4.3.	Les ouvrages d'évacuation d'eau.....	9
2.1.4.4.	Les ouvrages de sécurités.....	9
2.1.4.5.	Les ouvrages de franchissement.....	9
2.1.4.6.	Les ouvrages divers.....	10
2.2.	Commande des régimes d'eau :	10
2.3.	Principes de gestion du plan d'eau.....	10
2.3.1.	Principes de gestion du plan d'eau du distributeur :	10
2.3.2.	Principe de gestion du plan d'eau du partiteur :	11
2.3.3.	Principe de gestion de l'arroseur:.....	11
2.3.4.	Principes de gestion des rigoles :	12
III.	Besoin en eau du riz :	13
3.1.	Régimes d'irrigation du riz.....	13
3.1.1.	La pré-irrigation :	13
3.1.2.	L'irrigation de levée :	13

3.1.3.	L'augmentation de lame d'eau.....	14
3.1.4.	L'irrigation d'entretien (maintenance de la lame d'eau) :	14
3.1.5.	L'irrigation de fin de cycle :	14
IV.	Le calendrier agricole.....	14
V.	Pilotage de l'irrigation :.....	15
5.1.	Les règles de base du pilotage de l'irrigation :	15
5.2.	La distribution de l'eau :	15
5.2.1.	Les usagers d'eau : Ils ont la responsabilité de :	15
5.2.2.	Les chefs d'arroseur : Ont la responsabilité de	16
5.2.3.	Les OERS.....	16
5.2.4.	L'agent de distribution de l'eau :	16
5.2.5.	L'organisation du tour d'eau	16
5.3.	Consignes spécifiques :	17
5.3.1.	Crise d'eau :	17
5.3.2.	Gaspillage d'eau :	17
5.3.3.	Cas de brèche :	18
5.3.4.	Forte pluie :	18
VI.	Types et normes d'entretien du réseau hydraulique :.....	18
6.1.	Entretien de routine ou normal :	18
6.1.1.	Entretien périodique :	18
6.1.1.1.	Curage et dépôt sur endiguement :	18
6.1.1.2.	Rechargement des endiguements et des pistes :	19
6.1.1.3.	Travaux sur ouvrages :	19
6.1.2.	Entretien courant.....	19
6.1.2.1.	Faucardage / nettoyage :	19
6.1.2.2.	Cantonage :	20
6.2.	Entretien d'urgence,	20
6.3.	Programmation des entretiens :	20
6.3.1.	Les étapes de la programmation annuelle des travaux d'entretien et leurs acteurs 20	
6.3.1.1.	L'inventaire des besoins en travaux sur les aménagements :	20
6.3.1.2.	La journée de consultation / concertation :	21
6.3.1.3.	Atelier de programmation annuelle :	22
VII.	ANNEXES :	23

7.1.	Exemple de tour d'eau,	23
7.2.	Planning hebdomadaire de l'irrigation	24
7.3.	Fiche de suivi du plan d'eau du distributeur	24
7.4.	Fiche de suivi du plan du distributeur	24
7.5.	Fiches techniques des canaux,	25
7.6.	Plans de récolement.....	25
7.7.	Plans des sections transversales des canaux, drains et pistes	25
7.8.	Cotes des niveaux d'eau nominales et maximales	25
7.9.	Ouvrages : nombre, emplacement, types	25

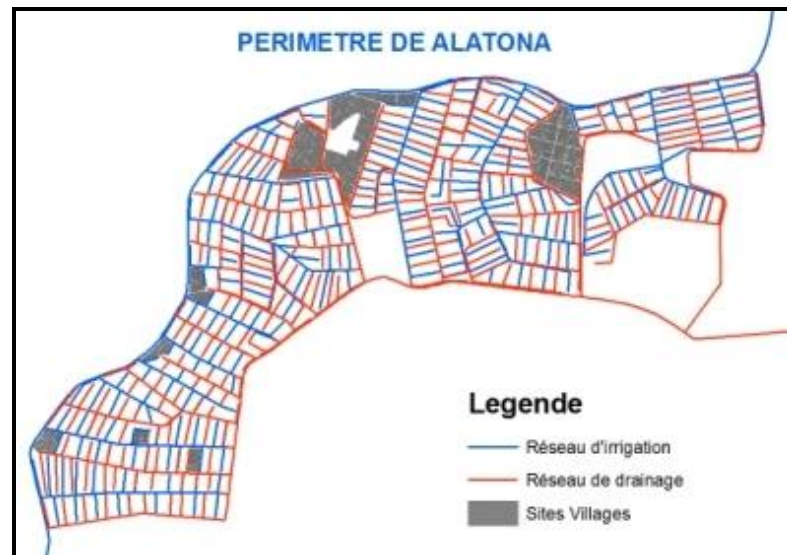
I. INTRODUCTION :

Le Projet d'irrigation d'Alatona (PIA) s'inscrit dans la vision de la modernisation de l'agriculture malienne par l'augmentation de la productivité et la rentabilité de l'activité agricole des Populations Affectées par le Projet (PAP) et des Nouveaux Arrivants (NA). Dans sa composante « travaux d'irrigation », le PIA a aménagé 5 200 hectares au profit de **800** concessions PAP et **230** NA dans la zone d'Alatona. Cette superficie est irriguée gravitairement par la poursuite du système d'irrigation de l'Office du Niger. Les 5200 ha qui composent le périmètre sont repartis entre 17 partiteurs avec des équipements modernes garantissant une maîtrise totale de l'eau d'irrigation. Le présent manuel est conçu à l'intention du personnel technique impliqué dans la gestion du périmètre il traite les points suivants:

- ❖ La description du système
- ❖ Les besoins en eau du riz
- ❖ Le calendrier agricole
- ❖ Le pilotage de l'irrigation
- ❖ Le Système d'entretien et de maintenance du réseau

II. DESCRIPTION DU SYSTEME :

2.1. Schéma général du périmètre :



2.1.1. Le réseau d'irrigation :

Le réseau d'irrigation est l'ensemble des canaux qui transportent de l'eau à volonté, de la source d'eau jusqu'à la parcelle. Il comprend :

2.1.1.1. Le canal adducteur

Le canal d'adduction généralement appelé «tête morte» sert uniquement au transport de l'eau jusqu'à l'entrée du périmètre, il ne doit comporter aucune prise.

Le canal d'adducteur d'Alatona commence au point C et finit à l'entrée du périmètre au niveau de la vanne AVIS. Il comporte des prises d'alimentation de quelques baux gérés par l'Office du Niger.

2.1.1.2. Le distributeur d'Alatona

Le distributeur capte de l'eau du canal adducteur et répartit cette eau entre les canaux secondaires (Partiteurs). La superficie irriguée par le distributeur d'Alatona s'appelle Périmètre d'Alatona. Il est de 23 kilomètres en aval de la première prise AVIS et répartit l'eau entre 17 canaux secondaires. La superficie totale nette irriguée est de 4942,4 ha

2.1.1.3. Les partiteurs (secondaire)

Les partiteurs captent de l'eau du distributeur et répartissent cette eau entre les arroseurs. Généralement ils sont bilatéraux. Il y a 17 partiteurs avec une longueur totale de 67 km. La superficie des unités secondaires varient de 33 à 1094 ha. Quelques partiteurs ont été partagés en sous-partiteurs (P08, P10, P11, P13 et P16).

2.1.1.4. Les arroseurs (tertiaire)

L'arroseur capte de l'eau du partiteur et distribue en rotation cette eau entre les canaux quaternaires (rigoles). La superficie irriguée par le canal tertiaire s'appelle l'unité tertiaire(UT). Il y a 243 arroseurs avec une longueur totale de 144 km. L'unité tertiaire optimale est 28 ha (7 exploitants avec 4 ha simple culture pendant l'hivernage ou 28 exploitants avec 1 ha double culture).

2.1.1.5. La rigole (quaternaire)

La rigole prend de l'eau de l'arroseur et approvisionne les cultures dans les bassins. La superficie irriguée par la rigole s'appelle parcelle. Elle irrigue une PARCELLE de 2 ha. En général la rigole irrigue des deux côtés.

2.1.2. Le réseau de drainage :

En général un périmètre d'irrigation durable demande un réseau de drainage adéquat pour évacuer son surplus (de l'eau d'irrigation et/ou de l'eau de pluie) en dehors du périmètre. Le drainage se fait généralement par un réseau de canaux ciel ouvert plus ou moins parallèle et symétrique au réseau d'irrigation. Chaque drain évacue son eau dans un drain d'une classe supérieure. Le réseau de drainage comprend :

2.1.2.1. Le drain quaternaire

Le drain évacue l'excédent d'eau de la parcelle et conduit cette eau dans le drain tertiaire (drain arroseur). Ce drain correspond à la rigole qui est utilisée pour évacuer le surplus l'eau de parcelle.

2.1.2.2. Le drain tertiaire (drain arroseur)

Le drain évacue les eaux des rigoles quand celles-ci fonctionnent comme drains quaternaires et le surplus d'eau de l'arroseur au drain secondaire (drain partiteur). Il est en général situé au milieu de deux arroseurs. En total il y a 144 km de drain arroseur

2.1.2.3. Le drain secondaire (drain partiteur)

Le drain évacue les eaux de tous les drains tertiaires débouchant sur lui. Ces eaux sont collectées et conduites jusqu'au drain principal. Il est situé au milieu de deux partiteurs et évacue les eaux de la moitié de chaque unité secondaire de ces deux partiteurs. Il y a 80 km des drains partiteurs.

2.1.2.4. Le drain principal

Le drain principal évacue les eaux de tous les drains secondaires et les déverse dans une zone au sud du secteur du Fala de Molodo, près du point où les drains proposés en provenance du Kala Inferieur se déverseront dans le Fala. Il s'appelle drain de Massabougou d'une longueur de 44 km.

2.1.3. Le réseau de circulation :

Le périmètre d'irrigation d'Alatona dispose d'un réseau de pistes praticables durant toute l'année. Ce réseau permet l'accessibilité entre les villages, l'accès aux champs, l'évacuation des produits agricoles etc.

Les types de pistes, leur emplacement, leur destination et leurs caractéristiques techniques sont présentés dans le tableau dessous.

Caractéristiques techniques réseau d'accès				
Infrastructure	But et emplacement	largeur crête (m)	largeur totale (m)	épaisseur de latérite (m)
Le canal d'Alatona - sur cavalier	Entretien à l'aide d'équipements sur les berges, des deux cotés, trafic interdit	3	4	0.1
Le canal d'Alatona - pied	Accès général, liaisons de village, transport. A la base du cavalier droit.	6	12	0.15 - 0.20
Partiteur	Transport et entretien, sur les deux côtes	4	4	0.10 - 0.15
Arroseur	Accès à pied aux parcelles, sur les deux côtes	0.8	0.8	aucun
Drain principal	Entretien à l'aide d'équipements motorisés, transport avec automobile et camion	3	6	aucun
Drain partiteur	Entretien à l'aide d'équipements motorisés, sur les deux côtes	3	6	aucun
Drain tertiaire	Trafic de charrettes, accès aux parcelles	3	6	aucun

2.1.4. Les ouvrages :

Sur le périmètre d'Alatona, il y a différents types d'ouvrages assurant une multitude de fonctions :

2.1.4.1. Les ouvrages de répartition et de mesure de débit

Ces ouvrages servent à prélever d'un canal une partie de son débit pour alimenter les canaux d'ordre inférieur. Il s'agit :

- ✓ En tête du distributeur d'Alatona, de vannes automatiques AVIS.
- ✓ En tête des partiteurs, de modules à masques de types L et C.
- ✓ En tête des arroseurs de modules à masques de types X1 et X2.

- ✓ En tête des parcelles, des prises d'alimentation de rigole (ou bouche d'eau) avec vannette, type ouvert/ferme ou ToR (Tout ou Rien).

2.1.4.2. Les ouvrages de régulation du plan d'eau

Ces ouvrages servent à assurer le maintien du niveau d'eau dans un bief de canal (un bief de canal est défini comme la partie de canal entre deux ouvrages de régulation). Ils comprennent pour le PIA :

- ✓ Sur le distributeur d'Alatona, les vannes AVIS au nombre de trois
- ✓ Sur les partiteurs, des régulateurs à seuil fixe, type déversoir en bec de canard



Déversoir en bec de canard

Un cas spécial est l'ouvrage dans le partiteur qui permet la répartition entre les zones de culture simple et les zones de double culture dans une unité secondaire. Pour assurer une plus grande efficacité de l'irrigation les zones de doubles cultures (1 ha par exploitant) seront concentrées au début des partiteurs. L'ouvrage est un déversoir frontal avec vanne plat.

2.1.4.3. Les ouvrages d'évacuation d'eau

Ces ouvrages évacuent les eaux des drains d'ordre inférieur aux drains ordre supérieur. Les ouvrages s'appellent le débouché de rigole, le débouché de drain arroseur et le débouché de drain partiteur. Ils sont constitués de tuyau en PVC, de buses en béton armé ou en dalots (conduit rectangulaire en béton armé), couverts avec terre compactée. Ces ouvrages fonctionnent en même temps comme ouvrage de franchissement.

2.1.4.4. Les ouvrages de sécurités

Les ouvrages servent à éviter que les cavaliers des canaux débordent d'une façon non contrôlée dans le cas où il y a un surplus d'eau dans les canaux. Ils comprennent :

- ✓ **Sur le distributeur d'Alatona:** déversoir latéral approfondi dans la berge du premier bief en direction du fala
- ✓ **Sur les partiteurs:** déversoir frontal ou latéral dans la berge du dernier bief du partiteur vers le drain de partiteur
- ✓ **Sur les arroseurs:** déversoir incorporé dans l'ouvrage de la prise de rigole au bouchon à la fin d'arroseur vers le drain arroseur

2.1.4.5. Les ouvrages de franchissement

Ces ouvrages servent à compléter le réseau de circulation.

- ✓ **Ponts en béton armé** (4 en total) sur le drain de Massabougou. L'emplacement des ponts sera déterminé avec les bénéficiaires.
- ✓ **Des passages pour piétons/bétail** construits en respectant les normes de ON (largeur au moins 3m, petits engins et charrettes peuvent passer) sur le distributeur d'Alatona, drain de Massabougou et partiteurs.
- ✓ **Les ouvrages d'évacuation d'eau.** Comme dit ci-dessus les ouvrages d'évacuation d'eau fonctionnent en même temps comme ouvrage de franchissement.

2.1.4.6. Les ouvrages divers

- ✓ **Abreuvoirs pour le bétail** : Des abreuvoirs pour bétail sont installés à proximité des partiteurs tout long de la piste principale, mais ils sont placés à une certaine distance par rapport aux berges pour limiter les dégâts potentiels sur les berges.
- ✓ **Lavoirs.** Des aires de lavage en béton avec des pompes de forage sont construites dans les endroits peuplés en vue de fournir des alternatives appropriées aux aires de lavage des canaux et l'exposition à la schistosomiase.

2.2. Commande des régimes d'eau :

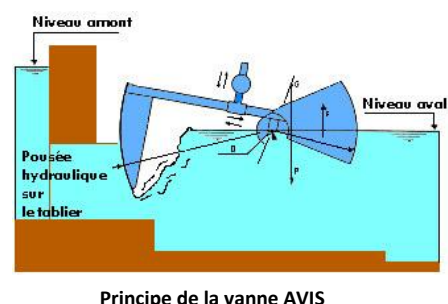
Dans les canaux du PIA, il existe deux méthodes de régulation des régimes d'eau à savoir :

- La commande par l'aval : le régime d'eau autrement dit le débit est commandé par le consommateur situé en aval de la vanne AVIS (c'est le cas du distributeur d'Alatona). L'admission de débit en tête du canal s'effectue automatiquement sous l'effet des appels de débit opérés sur son parcours.
- La commande par l'amont : l'admission du débit en tête du canal est uniquement réglée par l'ouvrage de prise. Elle n'est pas affectée par les appels de débit sur le canal (Partiteurs et arroseurs du PIA).

2.3. Principes de gestion du plan d'eau

2.3.1. Principes de gestion du plan d'eau du distributeur :

Le distributeur fonctionne en commande par aval. En tête du distributeur et de chaque bief sont installées des vannes automatiques (AVIS) qui ont pour rôle le maintien du plan d'eau en aval de l'ouvrage à une cote sensiblement constante. Lorsque le débit appelé est nul, la vanne se ferme à un niveau Z1. Lorsque le débit appelé est maximum, la vanne s'ouvre à un niveau Z2. La différence de niveaux Z1-Z2 est dénommée décrément et est de



l'ordre de 7 cm. Les vannes AVIS au nombre de trois, réparties tout au long du distributeur, délimitent les biefs et assurent la transmission des appels de débit au niveau des partiteurs.

2.3.2. Principe de gestion du plan d'eau du partiteur :

Les partiteurs sont en commande par amont. Ils sont équipés de modules à masques en tête d'ouvrage et se termine par un déversoir de sécurité dont la hauteur du plan d'eau doit être maintenu à 5 cm sous le seuil déversant.



Déversoir de sécurité

Sur la face amont des modules à masques les fourchettes optimales de fonctionnement sont marquées par une coloration verte. De part et d'autre de cette zone verte il y a une zone rouge qui indique une variation du débit nominal du module à masques de l'ordre de plus ou moins 10% en fonction de la variation du plan d'eau. Dans la limite des cas, les modules fonctionneront comme un seuil déversant quand le plan d'eau n'atteint plus les masques. Cette situation doit être évitée.

Tous les partiteurs sont pourvus de vanne de séparation de la zone de double culture (20% de la superficie totale) et de simple culture. Le système est conçu de telle façon qu'il est possible de fermer les partiteurs afin que seule la zone de double culture soit approvisionnée en eau durant la saison sèche.



Vanne de sectionnement

Les grands partiteurs sont pourvus de déversoirs en bec de canard. La cote des seuils déversants de ces déversoirs est de 7 cm au dessus du plan d'eau nominal du premier bief amont. Le déversoir se met à fonctionner lorsque le plan d'eau de ce bief dépasse le PEN de 8 cm. Dans ce cas les biefs amont et aval peuvent fonctionner simultanément.

2.3.3. Principe de gestion de l'arroiseur:

Comme les partiteurs les arroseurs fonctionnent en commande en amont. Le débit délivré en tête est égal au cumul des besoins à la parcelle dans la limite de la capacité de l'ouvrage de prise (modules à masques). La capacité des modules à masques utilisés est soit 30l/s, 60l/s ou 90l/s. La main d'eau variant entre 25l/s et 30l/s, correspondre au débit de prise de tête de rigoles.



Modules à masque de 60l/s

Le plan d'eau nominal de chaque arroseur domine les bassins les plus élevés de 30 cm. Le débit nominal de l'arroiseur équivaut au débit maximum nécessaire pour satisfaire les besoins en eau d'irrigation de l'unité tertiaire concernée. Agronomiquement ce besoin pour le riz est de 2l/s/ha donc le débit est directement défini par la surface irriguée. $Q = 2l/s \times S$. En effet l'utilisation d'un module à masques de 30l/s à son débit nominal pour une superficie inférieure à 15 ha entraîne un gaspillage d'eau.

Sur tous les arroseurs les prises rigoles terminales font office de déversoir de sécurité. En fonctionnement normal de l'arroseur, ces déversoirs ne doivent jamais fonctionner. Leur fonctionnement dénote une mauvaise et dangereuse gestion de l'arroseur.

2.3.4. Principes de gestion des rigoles :

La rigole irrigue une parcelle de 2 ha divisés en deux unités d'un hectare chacune. Chaque unité est constituée de quatre bassins de 0,25 hectare.

Le fonctionnement des rigoles peut être optimisé par des batardeaux de sectionnement confectionnés par les paysans pour dominer certains bassins. Cependant ces batardeaux ne doivent pas être faits à proximité des prises rigoles pour éviter les risques d'obstruction. Ils doivent être aussi éliminés une fois que le besoin de l'utilisateur d'eau est satisfait.

Les prises rigoles sont équipées de vannettes qui fonctionneront en tout ou rien (TOR). Le débit nominal de chaque prise rigole est de 28l/s correspondant à une main d'eau. Ce débit est assuré lorsque le plan d'eau de l'arroseur se situe à 30 cm au dessus du seuil de la prise rigole.



Prise rigole

Il est interdit d'ouvrir en même temps plusieurs prises de rigole dont le cumul des débits dépasse le débit délivré en tête d'arroseur. Il est aussi interdit de réduire le nombre de prises de rigole ouvertes sans par conséquent réduire le débit délivré en tête d'arroseur.

Si la main d'eau est de 28l/s et chaque rigole irrigue théoriquement 2 ha ce qui équivaut à 14 l/s/ha. Cette valeur dépasse 7 fois l'exigence agronomique en irrigation du riz estimé à 2l/s/ha. Donc avec la main d'eau de 28l/s, la fréquence d'irrigation doit être 7 jours pour être conforme aux besoins du riz.

Le tour d'eau est défini par rigole, ce qui sous s'entend que :

- Le nombre de mains d'eau (28l/s) disponible par arroseur est déterminé. Il varie d'un pour les arroseurs équipés de modules à masques de débit nominal de 30l/s et de deux pour les arroseurs équipés de modules à masques de débit nominal de 60 l/s.
- La période d'irrigation est déterminée. Elle est de 24 heures.
- La fréquence d'irrigation est connue. Comme exprimer ci-dessus, elle est d'une fois par semaine (7 jours).

Ainsi un tour d'eau est établi et chaque usager d'eau doit connaître et respecter son jour d'irrigation. Le non respect du tour d'eau peut occasionner un abaissement du plan d'eau de l'arroseur par rapport à sa cote nominale. Cela entraîne un débit insuffisant dans les prises rigoles et les difficultés de dominance des bassins les plus élevés.

L'application du tour d'eau sera facilitée par le marquage des rigoles.

III. Besoin en eau du riz :

Le besoin net en eau d'irrigation du riz est égal à la somme de l'évapotranspiration, de la saturation, de la lame d'eau, de la percolation moins la part des besoins satisfaits par la pluie.

Les apports en eau correspondent à la somme des quantités d'eau apportées par la pluie et par l'irrigation qui sont rapportés aux seuls besoins. Les apports de la pluie sont déterminés à partir du suivi de la pluviométrie. Quant aux apports d'eau d'irrigation, ils sont déterminés à partir des volumes délivrés obtenus en multipliant la durée d'ouverture des prises par les débits correspondants.

Le besoin brut en eau du riz dans la zone Office du Niger recommandé par le contrat plan, est estimé à 14000 m³/ha par campagne d'hivernage au niveau des prises arroseurs

3.1. Régimes d'irrigation du riz

Phases d'irrigation	Durée	Débit spécifique
Pré-irrigation : PI	2 semaines	2 l/s/ha
Irrigation de levée (Repiquage) : RE	3 semaines	1 l/s/ha
Augmentation de la lame d'eau : AL	2 semaines	2 l/s/ha
Irrigation d'entretien (maintenance de la lame d'eau) : ML	10 semaines	1 l/s/ha
Irrigation de fin de saison : IF	5 semaines	0,5 l/s/ha

3.1.1. La pré-irrigation :

La pré-irrigation correspond à la première mise en eau. Elle permet de mouiller le sol afin de faire le labour ou la mise en boue. Elle consiste à submerger toute la parcelle afin de saturer le sol à une profondeur d'environ 20 cm.

3.1.2. L'irrigation de levée :

L'irrigation de levée consiste à appliquer une lame d'eau de 5 cm sur une parcelle bien nivelée et semée. Elle permet d'assurer la germination du riz ou l'implantation du riz en cas de repiquage.

3.1.3. L'augmentation de lame d'eau

L'augmentation de la lame d'eau intervient 3 à 4 semaines après la levée en cas de semis direct ou d'une semaine après le repiquage. Elle consiste à apporter 12 à 15 cm de lame d'eau pour submerger les adventices et satisfaire les besoins en eau du riz.

3.1.4. L'irrigation d'entretien (maintenance de la lame d'eau) :

La lame d'eau obtenue par l'augmentation de la lame d'eau (12 à 15 cm) doit être maintenue jusqu'à deux semaines avant la maturation du riz. L'exploitant doit compléter sa lame d'eau si nécessaire son jour d'irrigation. Cette phase d'irrigation dure environ 10 semaines.

3.1.5. L'irrigation de fin de cycle :

A deux semaines de la maturation du riz, l'exploitant doit maintenir une petite lame d'eau dans sa parcelle pour réduire considérablement les pertes d'eau par drainage et faciliter les opérations de récolte.

IV. Le calendrier agricole

Pour garantir la satisfaction des besoins en eau d'irrigation dans le contexte de Alatona, le calendrier agricole doit être bien déterminé et bien respecté. Les dates d'ouverture et de fermeture du réseau hydraulique doivent être conformes à celles de l'Office du Niger qui est le fournisseur d'eau.

L'Office du Niger ordonne la culture hivernale du riz du 1^{er} mai au 30 novembre et celle du riz de contre saison du 1^{er} février au 30 avril.

Dans cet intervalle de temps, à Alatona, la culture hivernale de riz doit suivre un calendrier précoce et étalé pour éviter les périodes de pointe en besoin d'eau.

Dans ce type de calendrier les exploitants ne sont pas au même rythme de réalisation des activités. Les activités doivent être étalées. Le repiquage doit être étalé sur une période de 60 jours sans atteindre un taux de réalisation de 20% en 10 jours. Cela évite une période de pointe et évite les crises d'eau. Le repiquage doit commencer mi-juin et la récolte en début octobre.

Le problème d'eau ne doit pas se poser en contre-saison car seul 20% des superficies sont concernées.

Calendrier agricole hivernale :

N°	Opération	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	sept	Oct	Nov	Déc	Javier	Février	Mars
1	Pré-irrigation												
	Fumure organique												
	Labour												
	Mise en eau												
	Puddlage (pépinière et parcelle)												
	Nivelage (pépinière et parcelle)												
	Fumure de fond (pépinière)												
2	Semis pépinière												
	Répiquage (irrigation de levée)												
	Fertilisation												
	Mise en eau												
3	Désherbage												
	Augmentation de la lame												
	Fertilisation												
4	Maintenance de la lame d'eau												
5	Irrigation de fin de cycle												
	Chasse oiseau												
	Vidange												
6	Moisson												
7	Battage												
8	Entretien du réseau												

V. Pilotage de l'irrigation :

5.1. Les règles de base du pilotage de l'irrigation :

- ✓ Le réseau d'irrigation fonctionne 24 heures sur 24 heures (distributeur, partiteur, arroseur)
- ✓ Chaque rigole fonctionne 24 heures par semaine (7 jours) et le débit maximum d'une main d'eau est de 30 l/s.
- ✓ Chaque arroseur dispose, suivant la superficie qu'il dessert d'un nombre entier de mains d'eau (1, 2, 3) et d'un même nombre de prises rigole, qui irriguent simultanément.
- ✓ Le tour d'eau est obligatoire sur chaque arroseur, entre les rigoles. En un jour (24 heures), l'exploitant reçoit tout le volume d'eau d'irrigation nécessaire pour toute la semaine. Durant 7 jours tous les exploitants sur un arroseur reçoivent leurs volumes d'eau.

5.2. La distribution de l'eau :

Le ratio de couverture en agent de distribution doit être un agent pour 500 ha pour assurer une surveillance du réseau et une distribution correcte de l'eau. La distribution de l'eau repose sur un dispositif qui fonctionne comme suite :

5.2.1. Les usagers d'eau : Ils ont la responsabilité de :

- ✓ Faire le planning hebdomadaire des opérations d'irrigation
- ✓ Communiquer son planning au chef d'arroseur
- ✓ Manipuler la vannette de sa rigole le jour de son irrigation
- ✓ Suivre l'irrigation de sa parcelle
- ✓ Respecter le tour d'eau

5.2.2. Les chefs d'arroseur : Ont la responsabilité de

- ✓ Centraliser et communiquer les besoins en eau dans leur unité tertiaire à l'agent de distribution,
- ✓ Coordonner les travaux d'entretiens au niveau de leur unité tertiaire (faucardage, curage, recharge cavalier, colmatage de brèches, etc.)
- ✓ Prodiguer des conseils aux usagers d'eau,
- ✓ Suivre les travaux d'entretien de l'arroseur et du drain arroseur
- ✓ Servir d'interface de communication entre l'OERS, l'agent et les usagers d'eau
- ✓ Faire respecter le tour d'eau par les exploitants ;

5.2.3. Les OERS

Elles auront la responsabilité de :

- ✓ Mettre en place des dispositifs de prévention du non respect du tour d'eau
- ✓ Appliquer les sanctions,
- ✓ Veiller à la satisfaction des besoins de ses membres
- ✓ Servir d'interlocuteur entre l'unité de gestion et ses membres

5.2.4. L'agent de distribution de l'eau :

Il est l'élément central de la distribution de l'eau et doit :

- ✓ Contrôler le plan d'eau dans le partiteur et dans les arroseurs
- ✓ Identifier les besoins en eau et d'en assurer la distribution.
- ✓ Manipuler les prises d'eau en tête d'arroseur
- ✓ Manipuler les prises d'eau en tête de partiteur
- ✓ Former les exploitants à l'utilisation des prises rigoles
- ✓ Suivre et conseiller les exploitants
- ✓ Faire la médiation entre les usagers d'eau
- ✓ Aider les organes de direction de l'OERS dans l'application des textes réglementaires pour le respect du tour d'eau

5.2.5. L'organisation du tour d'eau

Le tour correspond à un mode de partage de l'eau d'irrigation. Le tour d'eau est fondé sur le service des usagers par rotation. Le principe est qu'au lieu de fournir un petit débit à tous les exploitants tous les jours pendant toute la semaine (7 jours de 24 heures), tout le débit d'un arroseur est fourni pendant un jour (24 heures) à l'exploitant ou aux exploitants d'une ou de deux rigoles dans le contexte d'Alatona. Son établissement nécessite la connaissance de la capacité de l'arroseur (le nombre de mains d'eau disponibles), la détermination des ayants droits, l'identification de l'emplacement géographique des parcelles des ayants droits et la fixation de leur jour d'irrigation.

Les conditions de réussite de l'application du tour d'eau sont :

- La définition des règles coercitives par l'ensemble des usagers pour prévenir les cas de non respect
- Le choix d'un chef par arroseur
- La communication correcte du planning hebdomadaire des opérations d'irrigation des usagers d'eau au chef d'arroseur
- La maîtrise par l'agent de distribution des calculs de traduction des besoins des exploitants en volume et débit d'eau

Pour réussir cette mission certaines actions seront nécessaires :

- Le marquage des rigoles
- L'établissement du tour par les spécialistes
- L'installation d'un panneau de tour d'eau à l'entrée de chaque arroseur
- La formation des chefs d'arroseur à leurs rôles et responsabilités
- L'accompagnement sur le tas des usagers d'eau à la détermination de leur planning hebdomadaire
- Le suivi de l'application du tour d'eau

5.3. Consignes spécifiques :

5.3.1. Crise d'eau :

La crise d'eau peut apparaître en période de pointe (calendrier agricole trop concentré) ou de basse eau à l'amont des prises. Quant elle apparaît, il est indispensable d'élucider la cause avant toutes démarches afin d'envisager les précautions à prendre :

- S'assurer que tous les déversoirs sont fermés
- Vérifier que les prises à l'aval ne prélèvent pas trop d'eau,
- Vérifier que les cotes d'irrigation sont atteintes dans les différents biefs,

Si tel n'est pas le cas, il devient obligatoire d'arrêter l'irrigation et de procéder au remplissage des canaux.

Si ces conditions sont remplies, il s'avère indispensable d'accentuer la surveillance pour le respect du tour d'eau.

5.3.2. Gaspillage d'eau :

Le gaspillage d'eau peut occasionner certaines crises d'eau. Pour lutter contre le gaspillage, il est important d'appliquer certaines règles :

- Elaboration et suivi des plans d'irrigation pour maintenir l'équilibre entre la demande et l'offre, pour faciliter la collecte des données et l'établissement des rapports,
- Elaboration du bilan de la campagne d'irrigation qui permet de déceler les écarts et aider à déterminer les causes qui en sont à l'origine,

- Vérification du fonctionnement hydraulique des ouvrages (étanchéité, déversement inutile de l'eau)

L'efficacité de l'application de ces règles s'acquière par un réel engagement des agents de distribution de l'eau et leur collaboration avec les usagers d'eau.

5.3.3. Cas de brèche :

En cas de brèche, la rapidité d'intervention vers la vanne située en amont doit être de rigueur. En outre on abaisse le plan d'eau par l'ouverture des vannes des ouvrages de sécurité.

Une fois le courant d'eau arrêté, la réparation de la brèche doit être faite avec le matériau de remblai que l'on compacte couche par couche.

En cas de renard, le procédé est similaire. Une fois le trou détecté, l'intervention se fait à l'amont en l'obstruant avec un sac rempli de terre. Ainsi le trou dégagé est obturé avec du matériau de remblai correctement compacté.

5.3.4. Forte pluie :

En cas de forte pluie, il est recommandé d'arrêter l'irrigation pour économiser de l'eau et éviter un grand drainage. L'irrigation reprend aussitôt que le besoin se fait sentir.

VI. Types et normes d'entretien du réseau hydraulique :

6.1. Entretien de routine ou normal :

Il comprend tous les travaux nécessaires pour garder le système d'irrigation dans un état opérationnel satisfaisant. Certaines parmi ces activités se produisent à un rythme annuel (par exemple le désherbage) tandis que d'autres activités se produisent parfois sur un intervalle de temps plus long (par exemple le remplacement de vannes)

6.1.1. Entretien périodique :

Ce sont des travaux exécutés à intervalle régulier, tous les 5, 10 ans. L'objectif est de retrouver les cotes initiales de projet (cotes des cavaliers, cotes des fonds des canaux). Il s'agit :

6.1.1.1. Curage et dépôt sur endiguement :

Le curage correspond à l'extraction de matériau déposé dans l'arroseeur ou le drain ; le curage se limite à la remise au gabarit de la section de l'infrastructure. Il concerne une épaisseur maximum de 20 cm de matériau. Le curage sur le réseau tertiaire se fait à sec pour le curage linéaire et en eau ou à sec pour le curage localisé.

On distingue :

- le curage localisé permettant de dégager des seuils obstruant l'infrastructure. Ce curage est estimé en m^2 , en considérant la surface intérieure de la section multipliée par la longueur du seuil. Cette opération est déclenchée par la présence de seuils gênant la circulation de l'eau ;

- le curage linéaire ou systématique effectué sur toute la longueur de l'infrastructure. Ce curage est également estimé en m², en considérant la surface intérieure de la section multipliée par la longueur du drain ou du canal. Cette opération est déclenchée par le besoin de curage et/ou le besoin de rechargement des cavaliers. On prévoit une fréquence peu élevée pour ce type de curage (une année sur vingt pour les arroseurs, une année sur quinze pour les drains).

6.1.1.2. Rechargement des endiguements et des pistes :

Le cas de rechargement des endiguements avec transport des matériaux (non issus du curage du réseau tertiaire) est envisagé avec une fréquence très basse (1/20). En effet, la recharge est assurée, en règle générale, lors du curage et a donc été prise en compte dans les travaux de curage.

Le rechargement des endiguements se fait par couches maximales de compactage de 20 cm. Le décapage est manuel, le compactage devra se faire avec des équipements mécanisés (dameuse ou rouleau compacteur).

6.1.1.3. Travaux sur ouvrages :

Ces travaux prévus pour l'entretien et le fonctionnement des ouvrages et appareillage (vannes AVIS, vannes plates avec crémaillère, modules à masque). Ces ouvrages et appareillages doivent être nettoyés, et graissés selon les normes préétablis par les fournisseurs :

- Graissage des paliers des AVIS au moins une fois par an,
- Protéger la vanne contre toutes les intrusions
- Vérifier annuellement l'état de la peinture anticorrosion et retoucher si nécessaire
- Vérifier et contrôler l'état des joints pour les modules étanches
- Vérifier l'état des rainures et éventuellement graisser pour faciliter davantage le glissement de la vannette (Cas des modules X, XX)
- Nettoyer fréquemment les modules en enlevant les débris végétaux

6.1.2. Entretien courant

Ce sont des travaux qui interviennent au moins une fois par an.

6.1.2.1. Faucardage / nettoyage :

La section du réseau d'irrigation et du réseau de drainage, est faucardée du radier aux talus extérieurs. Les résidus végétaux faucardés sont extraits du canal et du drain, détruits et/ou placés dans un site évitant le réensemencement. Cette opération se fait avec le réseau en eau ou à sec. Selon l'ON, le faucardage doit se faire deux fois par an pour les arroseurs et pour les drains (en juin et en octobre). Le faucardage est réalisé de manière systématique sur toute la longueur de l'arroseur.

Le contrôle des mauvaises herbes est essentiel en vue de maintenir l'utilisation efficiente et équitable du réseau des canaux. Pour le Projet d'Irrigation d'Alatona, le système a été conçu de telle façon que le projet est réparti en deux composantes, la première composante, qui couvre environ 80% de la superficie du périmètre, est approvisionnée en eau seulement pendant l'hivernage; la deuxième zone, comprenant les 20% restants du périmètre, est approvisionnée en eau à la fois durant les saisons de pluie et les saisons sèches. Le système est conçu de telle

façon qu'il est possible de fermer sur les partiteurs les vannes de sectionnement afin que seule la deuxième zone soit approvisionnée en eau durant la saison sèche. Tous les partiteurs restants resteront secs et vides durant la saison sèche, et ce processus de dessèchement sera la méthode la plus efficace de contrôle de mauvaises herbes sur le projet. Les mauvaises herbes dans les partiteurs et arroseurs fermés se dessècheront et devraient alors être éliminées par les paysans, et permettre ainsi de conserver le système de canalisation libéré des mauvaises herbes.

6.1.2.2. Cantonage :

Il consiste à maintenir en bon état les cavaliers des canaux et remblais des pistes, en bouchant les trous, les ravines avec du banco ou de la latérite, chaque fois que cela est nécessaire.

6.2. Entretien d'urgence,

L'entretien d'urgence concerne la réparation de dégâts causés par des catastrophes majeures, telles que les inondations, les brèches dans les canaux principaux, y compris les pannes d'écluse, ou peut-être des pannes structurelles. La nature imprévisible de tels phénomènes naturels rend très difficile la prise de mesures préventives spécifiques.

6.3. Programmation des entretiens :

Le programme annuel des travaux d'entretien est un outil de travail qui vise à :

- Gérer rationnellement les ressources disponibles et négociables dans le temps ;
- Assurer une harmonisation, une mise en cohérence et une continuité des actions entreprises ;
- Mener des opérations d'entretien à des périodes optimales ;
- Minimiser les imprévues et les causes d'erreurs ;
- Faciliter le suivi et l'évaluation des actions entreprises, etc.

6.3.1. Les étapes de la programmation annuelle des travaux d'entretien et leurs acteurs

6.3.1.1. L'inventaire des besoins en travaux sur les aménagements :

Cette étape vise à recenser l'ensemble des besoins en travaux d'entretien sur l'unité d'exploitation de l'OERS. Ce travail est fait par les chefs d'arroseur et les agents de distribution en fin de campagne agricole.

Localisation	Nature des problèmes	Quantité (spécifier l'unité de mesure)

6.3.1.2. La journée de consultation / concertation :

Au cours de cette étape, il s'agit de recueillir l'avis des membres de l'OERS. Elle se passe au cours d'un forum animé par l'agent de distribution de l'eau. Elle aboutit à la priorisation des actions d'entretien à mener.

Problèmes majeurs	localisation	Actions immédiates	Autres actions prioritaires

6.3.1.3. Atelier de programmation annuelle :

L'objectif de cette étape est de faire analyser par un groupe restreint, les résultats de la concertation des membres de l'OERS, de les compléter au besoin afin de faire formuler le programme annuel d'entretien. Cet atelier regroupe le conseil d'administration de l'OERS, l'agent de distribution de l'eau. Le directeur technique de l'agence de gestion du périmètre peut être invité.

Localisation	Nature des travaux	Quantité/unité	Prix unitaire (F	Montant (F CFA)	Période
Section I : Entretien d'urgence					
Sous total 1					
Section II : Entretien courant					
Sous total 2					
Section III : Entretien périodique					
Sous total 3					
TOTAL GENERAL					

VII. ANNEXES :

7.1. Exemple de tour d'eau,

Arroseur: P09_D14

Chef d'arroseur: hamady Mody Bah

Nombre de main d'eau: 2

jour	N° rigole	Exploitant		Superficie (ha)
lundi	1 et 2	Mamadou Mody	BAH	4
mardi	3 et 4	Mody	BAH	4
mercredi	5 et 6	Hamady Mody	BAH	3,5
jeudi	7	Hamady Mody	BAH	0,4
		Samba Modi	DIALLO	1
	8	Samba Modi	DIALLO	2
vendredi	9	Samba Modi	DIALLO	1
		Aly	DICKO	1
	10	Aly	DICKO	2
samedi	11	Aly	DICKO	1
		Bourema Diadié	SODE	1
	12	Bourema Diadié	SODE	2
dimanche	Rattrapage			

7.2. Planning hebdomadaire de l'irrigation

Arroseur:

Chef d'arroseur:

Nombre de main d'eau: 2

jour	N° rigole	Exploitant		Superficie (ha)	phase	débit spéc	débit en l/sec		
						l/sec/ha	parcelle	total	module
lundi	1								
	2								
mardi	3								
	4								
mercredi	5								
	6								
jeudi	7								
	8								
vendredi	9								
	10								
samedi	11								
	12								
dimanche	13								
	14								

7.3. Fiche de suivi du plan d'eau du distributeur

Semaine du

Nom de l'agent de distribution:.....

Jour	Plan d'eau		
	Rouge (-10%)	Zone verte	Rouge (+10%)
Lundi			
Mardi			
Mercredi			
Jeudi			
Vendredi			
Samedi			
Dimanche			

7.4. Fiche de suivi du plan du partiteur

Partiteur:.....

Semaine du

Nom de l'agent de distribution:.....

Jour	débit à l'entrée du partiteur (l/s)	Somme débits arroseurs (l/s)	Ecart (l/s)	Plan d'eau		
				Rouge (-10%)	Zone verte	Rouge (+10%)
Lundi						
Mardi						
Mercredi						
Jeudi						
Vendredi						
Samedi						
Dimanche						

- 7.5. Fiches techniques des canaux
- 7.6. Plans de récolement
- 7.7. Plans des sections transversales des canaux, drains et pistes
- 7.8. Cotes des niveaux d'eau nominales et maximales
- 7.9. Ouvrages : nombre, emplacement, types

NB : Ces différents éléments non joints seront fournis par le bureau de contrôle à la fin des travaux