

SOLUTION D'IRRIGATION PERIMETRES IRRIGUES VILLAGEOIS EN EAUX SOUTERRAINES

*Un document de référence
exhaustif pour la durabilité des
périmètres irrigués villageois au
Sénégal*

Août 2024

Document produit avec l'appui technique du CILSS, de l'ANIDA, de l'ANCAR, de la SAED, de la DBRLA, à la DGPRE, de l'Université Assane Seck de Ziguinchor et le soutien financier de la Banque Mondiale et de la Coopération Espagnole.



M.A.S.A.E
Ministère de l'Agriculture de
la souveraineté alimentaire
et de l'Élevage



LA BANQUE MONDIALE
BIRD • IDA



La production de la solution d'irrigation portant sur les périmètres irrigués villageois en eaux souterraines a été rendu possible grâce au concours de plusieurs acteurs qui se sont fortement mobilisés pour mener à bien le processus de documentation des quatre (4) dimensions importantes à considérer pour rendre performant et durable un aménagement hydroagricole.

Le Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel (PARIIS) adresse ses vifs remerciements à l'ANIDA, à la SAED, à la SODAGRI, à la DGPPE, à la DBRLA, à l'ANCAR, à l'Université Assane Seck de Ziguinchor, aux Partenaires financiers, aux différents services techniques, aux Organisations de producteurs et au CILSS.

TABLE DES MATIERES

Table des matières

Remerciements	Erreur ! Signet non défini.
Table des matières	3
Sigles et Abréviations.....	5
Liste des Tableaux et Figures.....	7
INTRODUCTION.....	8
PARTIE 1 : DIMENSION INSTITUTIONNELLE ET ORGANISATIONNELLE.....	11
I.1. Architecture et relations institutionnelles entre les différents acteurs	11
I.1.1. Principaux acteurs impliqués et leurs rôles.....	11
I.1.2. Architecture et relations institutionnelles entre les différents acteurs	14
I.2. Identification et sélection des sous-projets.....	16
I.2.1. Demande d'aménagement du sous-projet	16
I.2.2. Identification Visite, prospection des sites (villages) et des sous-projets à aménager	17
I.2.3. Visites de terrain.....	17
I.2.4. Sélection des sous projets/Sites.....	17
I.2.5. Réalisation d'un screening environnemental et social	17
I.3. Prise en compte du Genre et groupes vulnérables.....	18
I.4. Règlements administratifs standards, contrats et accords	19
I.5. Attribution des terres et politique de gestion foncière	19
I.6. Accès et mode de gestion des ressources en eau et politique des droits de l'eau	19
I.6.1. Les potentialités en eau	19
I.6.2. L'environnement juridique des ressources en eau	20
I.6.3. La planification des ressources en eau	21
I.6.4. Les procédures d'autorisation de captage d'eau	22
I.7. Mécanismes de prévention et de gestion des conflits	23
I.8. Analyse de la dimension institutionnelle et organisationnelle	24
PARTIE II : DIMENSION TECHNIQUE	26
II.1 Description des aménagements de Type 3 (PIV, eau souterraine)	26
II.2 Etudes	27
II. 2.1. Etudes de faisabilité.....	27
II.2.2. Études Avant-Projet Détaillé (APD)	27
II.3. Des travaux d'aménagement respectant les normes et standards	27
II.3.1. Élaboration du dossier d'appel d'offres (DAO) pour la réalisation des travaux.....	27
II.3.2. Sélection de l'Entreprise.....	27
II.3.3. Sélection du bureau de contrôle des travaux (assurance-qualité des travaux).....	28
II.3.4. Réunion de démarrage des travaux.....	28
II.3.5. Remise de sites et installation des chantiers	28
II.3.6. Réalisation du contrôle des travaux	28
II.3.7. Production des documents de chantier	29
II.3.8. Surveillance environnementale et sociale des travaux	29
II.3.9. Pré-réception technique, environnementale et sociale des travaux	29
II.3.10. Réception provisoire des travaux	30
II.3.11. Réception définitive des travaux après l'épuisement du Délai de garantie d'un an	30
II.4. Entretien, maintenance et gestion des infrastructures et équipements	30
II.4.1. Entretien du réseau d'irrigation et des équipements.....	30
II.4.2. Gestion de l'eau	34
II.5. Mise en valeur agricole.....	37
II.5.1. Production agricole, commercialisation, Evaluation.....	37

II.5.2. Cadre organisationnel	38
II.5.3. Rôle et responsabilités des principaux acteurs dans la mise en valeur.....	39
II.6. Analyse de la dimension technique	39
PARTIE III : DIMENSION FINANCIERE : MECANISME FINANCIER POUR L'INVESTISSEMENT ET L'ENTRETIEN ET MAINTENANCE	42
III.1. Référentiel des couts des travaux	42
III.2. Mécanisme de financement de la solution d'irrigation	42
III.3. Financement de la mise en valeur agricole	42
III.4. Financement de l'Entretien et de la Maintenance	43
III.5. Analyse de la dimension financement.....	43
PARTIE IV : DIMENSION RENFORCEMENT DES CAPACITES.....	44
4.1. Importance du volet renforcement des capacités	44
4.2. Identification des besoins en renforcement des capacités	44
4.3. Identification des organismes de formation	45
4.4. Élaboration d'un programme de renforcement des capacités	47
4.4.1. Approche	47
4.4.2. Méthode.....	47
4.4.3. Outils	47
4.5. Rédaction de modules des formations et mise en œuvre du plan de formations	47
4.6. Évaluation des formations	48
4.6.1. L'évaluation du transfert des compétences en situation de travail.....	48
4.6.2. L'évaluation de l'impact de l'application des connaissances	48
4.7. Analyse de la dimension renforcement des capacités	48
CONCLUSION	50
Glossaire.....	Erreur ! Signet non défini.
ANNEXES	Erreur ! Signet non défini.

SIGLES ET ABREVIATIONS

AA	Autorités Administratives
ANIDA	Agence Nationale d'Insertion et de Développement Agricole
AGEX	Agences d'exécution
ANCAR	Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural
APD	Avant-projet détaillé
APS	Avant-projet Sommaire
ARCOP	Agence de Régulation de la Commande Publique
ARD	Agence Régionale de Développement
BE	Bureau d'études
BAD	Banque Africaine de Développement
BM	Banque Mondiale
CILSS	Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CGER	Centre de Gestion et d'Economie Rurale
CRFP	Centre Régional de Formation Professionnelle
CFPH	Centre de Formation Professionnelle Horticole
CT	Collectivités Territoriales
DAO	Dossier d'Appel d'Offre
DBRLA	Direction des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels
DAT	Dépôt à Terme
DGPRES	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DREC	Direction de la Réglementation Environnementale et du Contrôle
DREEC	Direction Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés
DRDR	Direction Régionale du Développement Rural
EIES	Etude d'Impact Environnementale et Sociale
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GPF	Groupement de Promotion Féminine
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
IDA	International Development Association
ISEP	Institut Supérieur d'Enseignement Professionnel
IF	Institution de financement
METE	Ministère de l'Environnement et de la Transition Ecologique
MGP	Mécanisme de gestion des plaintes
MASAE	Ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté Alimentaire et de l'Elevage

ONG	Organisations non gouvernementales
OP	Organisations de producteurs
OS	Ordre de Service
ODD	Objectifs du développement durable
PARIIS	Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel
PDC	Plan de Développement Communal
PDD	Plan Départemental de Développement
PIC	Plan d'Investissement Communautaire
PSMRE	Plan Stratégique de Mobilisation des Ressources en Eau
PAGIRE	Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PMA	Plateforme multi acteurs
PSE	Plan Sénégal Emergent
PIV	Périmètres irrigués villageois
PTF	Partenaire technique et financier
POAS	Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols
SAED	Société nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
SODAGRI	Société de Développement Agricole et Industriel du Sénégal
SP	Sous Projet
TDR	Termes de Reference
UASZ	Université Assane Seck de Ziguinchor
UGP	Unité de Gestion et de Planification
ZIP	Zones d'intervention prioritaires

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1: Liens fonctionnels des principaux acteurs de la Solution d'irrigation PIV eaux souterraines.	14
Tableau 2: Les quatre systèmes aquifères du Sénégal.	20
Tableau 3: Plan d'entretien des installations et équipements.	33
Tableau 4: Débit d'irrigation en fonction des superficies.	35
Tableau 5: Paramètres d'irrigation au mois de mai.	36
Tableau 6: Référentiel des coûts d'aménagement CILSS.....	42
Tableau 7: Tableau synoptique des offres de formations.....	46
Tableau 8: Analyse FFOM de la dimension Renforcement des capacités.	48
Figure 1: Répartition spatiale des aquifères au Sénégal.....	20
Figure 2: Nouveau système de planification des ressources en eau est adossé à des outils de planification.....	22
Figure 3: Schéma d'aménagement PIV à eaux souterraines (Source ANIDA).....	26

INTRODUCTION

L'Etat du Sénégal s'est inscrit inéluctablement dans une dynamique d'atteinte de la souveraineté alimentaire par notamment la promotion d'une agriculture intensive, abondante, de qualité et résiliente à travers la mise en œuvre du PROJET qui passe par la maîtrise de l'eau dans un contexte de dérèglement climatique marqué par des précipitations aléatoires et inégalement réparties. La vision est l'atteinte de la souveraineté alimentaire et la création de richesse surtout pour les jeunes et les femmes par une transformation de l'agriculture de subsistance vers une agriculture moderne à forte valeur ajoutée tout en préservant le capital naturel et les bases productives utiles à la production (eau, terre, forêt, biodiversité...) avec les modèles de production adéquats et les services écosystémiques et soutenir la transition agroécologique de la production.

Parmi les instruments de mise en œuvre, figure le Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel (PARIIS SN) financé par l'IDA (International Development Association) à hauteur de 13 milliards de FCFA est mis en œuvre au Sénégal, en Mauritanie, au Tchad, au Burkina Faso, au Mali et au Niger. Il vise à atteindre les objectifs qualitatifs et quantitatifs de la Déclaration de Dakar (Un million d'hectares sous irrigation au Sahel) en mettant en place les conditions pour la performance et la durabilité des investissements réalisés dans le secteur de l'agriculture irriguée, prenant en compte les différentes formes de maîtrise de l'eau à des fins agricoles à savoir : (i) la mobilisation des eaux pluviales et des eaux de crues ; (ii) la mobilisation des eaux souterraines et des eaux de surface pour des aménagements hydroagricoles de petite et moyenne taille sous forme de périmètres irrigués villageois (PIV) et maraîchers ; (iii) les systèmes d'irrigation privée à petite échelle pour les particuliers ou les petits groupes de producteurs, impliquant la présence d'équipements de pompage et la distribution de l'eau par différents types de canalisation ou de conduites.

Le PARIIS SN est structuré en trois composantes : (A) Modernisation du cadre institutionnel ; (B) Financement des solutions d'investissement dans l'irrigation ; et (C) Gestion des connaissances et coordination. Le projet, mis en œuvre au Sénégal depuis 2018 par une Unité de gestion de projet (UGP) sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture de la Souveraineté Alimentaire et de l'Elevage (MASAE), intervient au niveau de trois zones d'intervention prioritaires (ZIP) :

- La ZIP A : Vallée du fleuve Sénégal (Régions de St Louis, de Matam et de Tambacounda) avec la SAED comme Agence d'Exécution ;
- La ZIP B : La Casamance Naturelle (Régions de Kolda, de Sédhiou et de Ziguinchor) avec la SODAGRI comme Agence d'Exécution ;
- La ZIP C : Le Bassin arachidier (Régions de Thiès, de Kaolack, de Diourbel, de Kaffrine, et de Fatick) avec la DBRLA et l'ANIDA comme Agences d'Exécution

La finalité est d'augmenter les superficies sous irrigation et de renforcer les capacités des parties prenantes dans la gestion de l'irrigation. Outre le financement initial de 13 milliards de l'IDA, le projet a bénéficié en avril 2021, d'un financement additionnel du Royaume d'Espagne dans le cadre d'une convention de crédit de 10 milliards FCFA qui a permis ainsi de relever l'objectif de superficie aménagée de 3000 ha à 4800 ha.

Développant une approche régionale basée sur la « solution d'irrigation », le PARIIS SN met en place un cadre institutionnel et organisationnel propice au développement de l'irrigation, avec des mécanismes de financement appropriés tout en renforçant les capacités des acteurs impliqués dans la mise en œuvre des modèles.

En effet, le PARIIS SN promeut le concept de « solutions d'irrigation » pour mettre en place des systèmes irrigués performants dans la durée. Ces solutions permettent de réaliser des investissements en eau

agricole adaptés aux contraintes et aux potentialités des territoires ou des bassins de production, aux ressources publiques que l'État peut consentir et aux aspirations de producteurs engagés dans une démarche participative. L'objectif en termes de superficies aménagées est de 4800 ha qui est associé à plusieurs autres indicateurs dont 28 000 bénéficiaires directs et 5 500 personnes formées.

Les modalités institutionnelles de mise en œuvre du PARIIS sont basées sur le faire faire à travers ; (i) des conventions de partenariats avec les Agences d'exécution qui sont des directions nationales ou agences du ministère de l'agriculture comme la SAED, la SODAGRI, la DBRLA, l'ANIDA et l'ANCAR qui assurent la mise en œuvre et la supervision des activités et, (ii) des protocoles de collaboration avec des services déconcentrés comme les DRDR, les ARD.



Ferme agricole moderne de Thiame Walo (Kaolack)

La Solution d'irrigation portant sur les Périmètres Irrigués Villageois en Eaux souterraines, objet du présent document, est développée dans le bassin arachidier et au niveau de la Casamance. Il est constitué d'un forage ou mini-forage, d'un système de pompage solaire, d'un système d'irrigation adéquat, adossé à une sécurisation foncière. Le système d'irrigation sous pression fait appel à divers types (goutte-à-goutte, pivot, asperseurs, etc.).

Les formes d'organisation des bénéficiaires sont diverses ; certains sont constitués en GIE, d'autres en coopératives et bénéficient d'un appui technique des AGEX (ANIDA, DBRLA, SODAGRI, ANCAR). Le financement et l'investissement sont réalisés en intégralité avec les ressources du PARIIS dans l'objectif, entre autres de création d'emplois, d'intégration du genre, de génération de revenus, d'autosuffisance alimentaire. Les premiers résultats de mise en œuvre de cette solution ont montré des effets positifs pour les bénéficiaires qui sont le plus souvent des femmes et jeunes situés dans des localités au niveau desquelles l'accès à l'eau et aux équipements d'exhaure et d'irrigation restent des contraintes majeures qui ont été levées grâce à l'intervention du PARIIS. En effet, on note au niveau des sites d'intervention du projet une augmentation substantielle des superficies emblavées et des productions agricoles du fait de la mise en place de systèmes irrigués modernes. Cette situation participe à l'atteinte de la souveraineté alimentaire tout en procurant des revenus conséquents aux populations ciblées, leur permettant ainsi de faire face aux multiples chocs notamment climatiques. Le passage à l'échelle de cette solution devient un levier pour l'atteinte des objectifs du secteur agricole.

C'est pour ces raisons que le PARIIS SN a jugé pertinent de documenter l'approche, les méthodes, les outils et les connaissances qui ont permis la mise en œuvre de cette solution d'irrigation PIV en eaux souterraines.

Ce document portant sur les périmètres irrigués villageois en Eaux souterraines est destiné à toutes les parties prenantes qui interviennent dans leur réalisation et exploitation. Son objectif à terme est de servir de référentiel aux acteurs engagés dans les investissements d'aménagements au Sénégal, à travers les projets, programmes ou Partenariat Public Privé (PPP), etc. Il est structuré ainsi qu'il suit :

Dans un premier temps, il présente, à la suite de l'introduction, les aspects organisationnel et institutionnel avec une cartographie exhaustive des acteurs intervenant dans la mise en œuvre de la solution, une

présentation de leurs rôles, responsabilités, interactions et répartition des tâches. Il présente également toutes les étapes allant de la soumission de la demande jusqu'à la mise en valeur.

Dans un second temps, il décrit les processus ; (i) d'identification de la demande, (ii) de réalisation des études nécessaires de spécification, (iii) l'exécution des travaux et le suivi des marchés conformément aux exigences techniques.

Dans un troisième temps, il présente les différents outils et modalités permettant d'assurer le financement de la solution d'irrigation.

Dans un quatrième temps, les actions de formation permettant de renforcer les compétences des parties prenantes sur les questions institutionnelles, organisationnelles, techniques et financières sont présentées ainsi que leurs modalités de mise en œuvre et d'évaluation.



Périmètre maraîcher de Djivente, dans la région de Ziguinchor, doté d'un réseau d'irrigation goutte à goutte alimenté par du solaire. Ce périmètre, abandonné des années durant à cause du conflit est de nouveau opérationnel grâce au PARIIS !!!

PARTIE 1 : DIMENSION INSTITUTIONNELLE ET ORGANISATIONNELLE

Cette partie du document de la solution d'irrigation présente la structure organisationnelle avec une liste et une définition claire des rôles et responsabilités des différents acteurs qui interviennent dans l'aménagement des périmètres irrigués villageois à eaux souterraines dans le bassin arachidier et la Casamance principalement. La cartographie des acteurs intervenant dans sa mise en œuvre, depuis la planification jusqu'à la mise en valeur, est présentée dans cette partie. En outre, l'un des postulats de base de cette dimension est que la gestion durable de l'irrigation requiert davantage de subsidiarité, pour responsabiliser les producteurs par un transfert de la gestion et de la maintenance, tout en garantissant l'accompagnement technique d'opérateurs formés à cet effet.

I.1. Architecture et relations institutionnelles entre les différents acteurs

I.1.1. Principaux acteurs impliqués et leurs rôles

A un niveau *supra*, le **Ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté Alimentaire et de l'Élevage (MASAE)** est en charge de la mise en œuvre de la partie agricole du PROJET pour « un Sénégal Uni, Souverain, Juste et Prospère ». Il a développé le concept multisectoriel de la souveraineté alimentaire, dont sans en être l'unique responsable, il coordonne l'action. En ce sens, il est en charge de la mise en œuvre des orientations du Projet avec notamment ; (i) « L'adoption d'un nouveau modèle d'intervention du ministère » et, (ii) « La maîtrise des facteurs biophysiques, techniques et organisationnels pour une production agricole capable de nourrir le Sénégal et de générer des devises ». Pour ce faire, en plus de la mobilisation des ressources publiques, le MASAE développe des coopérations, à même de satisfaire les requêtes de financement élaborées. En outre, en tant que tutelle technique et administrative du sectoriel agriculture, il assure les fonctions relatives à la gestion des statistiques agricoles.

Le **Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MHA)** joue un rôle important dans le développement de l'agriculture. En effet, en sus de l'approvisionnement en eau potable des populations en milieu rural, urbain et périurbain, il assure la valorisation du potentiel hydrographique et veille à la disponibilité en eau pour, la satisfaction des besoins de l'agriculture, sur l'étendue du territoire national. Il est responsable de la planification des ressources, leur gestion et leur répartition équitable entre les différents usages et chacun selon ses besoins dans le cadre du respect de l'intérêt général.

La **Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eaux (DGPRE)**, structure technique du MHA, a en charge la mise en place et la gestion des réseaux de mesures et d'observations, la planification, la police de l'eau et les études générales sur les ressources en eau. Dans le cas de la mise en œuvre de la solution d'irrigation, la DGPRE donne des informations sur la disponibilité, la qualité des ressources en eau et accompagne les usagers pour un respect des dispositions réglementaires du Code de l'eau. (Cf. [Loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'Eau](#)).

Le **Ministère de l'Environnement et de la Transition Ecologique (METE)** est chargé d'écologie, de veille environnementale, de protection de la nature, de la faune et de la flore, ainsi que dans le domaine des bassins de rétention et de l'aquaculture. Dans le domaine de l'environnement, il lutte contre la pollution. Il s'assure de la sécurité des installations potentiellement polluantes. Il est responsable du respect des dispositions du code de l'environnement qui est l'instrument qui définit la procédure d'évaluation environnementale des projets et programmes. (Cf. [Loi N° 2001 - 01 du 15 Janvier 2001 portant code de l'environnement](#)) et de l'élaboration et de la mise à jour du Guide de la nomenclature ICPE qui est le document de référence qui classe les installations classées pour la protection de l'environnement communément appelées ICPE.

La **Direction de l'Horticulture (DHORT)** est la direction technique du Ministère en charge de l'agriculture chargée :

- De la mise en œuvre de la politique nationale de développement des cultures maraîchères, florales et fruitières ;
- De l'évaluation et du suivi des programmes, projets et actions de développement des cultures maraîchères, florales et fruitières, en relation avec les cultures concernées ;

- De l'élaboration et du suivi de l'exécution de toutes les mesures visant l'accroissement, la diversification, la modernisation et l'exportation des productions ;
- Le suivi de l'élaboration et de la mise en œuvre des programmes de recherche horticole, en relation avec les structures concernées ;
- Du suivi des relations avec des organismes nationaux et internationaux intervenant en matière de promotion de l'horticulture. (Cf. [Decret-n°99.909-portant-organisation-du-Ministre-le-l'Agriculture](#)).

Les **Partenaires Techniques et Financiers** (dont la Banque mondiale, la Coopération Espagnole, l'Agence Française de Développement, la Banque Africaine de Développement (BAD), le Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS), les membres du G50, etc.) jouent un rôle crucial dans la résorption du gap en infrastructures productives des pays à travers le financement de projets de développement. Ils veillent également à la supervision et au suivi de la mise en œuvre des conventions de financement et commanditent, selon l'opportunité, des études spécifiques, telles que les études de faisabilité technico-économiques, les études d'impact environnemental et social, les audits, etc.

Les **producteurs agricoles** (Organisations faitières de producteurs (unions de producteurs, unions de GIE), organisations de producteurs à la Base (Groupement d'Intérêt Economique (GIE), coopératives, Groupement de Promotion Féminine (GPF)) sont au cœur de ce dispositif institutionnel. Leur rôle consiste à exprimer leurs besoins spécifiques en termes d'aménagements, de mise en valeur et de contribuer à la formulation des demandes de financement des sous-projets. Ils participent activement au suivi des travaux d'aménagement hydroagricole, dans le cadre des comités de suivi. A l'achèvement des travaux, ils sont signataires des contrats de transfert (rétrocession) et assurent dès lors, la mise en valeur, ainsi que l'entretien et la maintenance des infrastructures et équipements rétrocédés. Leurs rôles liés à la gestion du foncier est d'intervenir d'abord dans la phase d'identification et de caractérisation foncières tout comme dans la gestion des conflits qui peuvent intervenir dans la mise en place du PIV.

L'**Administration territoriale** constituée des Gouverneurs, Préfets et Sous-préfets joue un rôle fondamental dans les circonscriptions administratives, en ce sens qu'ils sont les dépositaires de la puissance publique déconcentrée et à cet effet, ils s'assurent du contrôle de légalité, en particulier l'approbation (ou la désapprobation des affectations foncières). Les autorités administratives veillent à l'harmonisation des interventions et la mutualisation des moyens dans leurs circonscriptions respectives.

Les **Directions Régionales du Développement Rural (DRDR)** et les Services Départementaux du Développement rural (SDDR) constituent les entités déconcentrées du MASAE, sous la hiérarchie du Directeur de l'Agriculture. Ils sont chargés de mettre en œuvre les politiques et programmes agricoles définis par le MASAE en particulier l'appui aux producteurs dans la mise en valeur des périmètres aménagés (mise à disposition d'intrants, machines agricoles, protection phyto, statistiques agricoles, etc.).

Les **projets, programmes et les organisations non gouvernementales (ONG)** sont chargés de mettre en œuvre les composantes et sous-composantes qui leurs sont propres, en plus du développement des partenariats (conventions spécifiques). Leurs interventions doivent tout de même s'inscrire en parfaite adéquation avec les orientations politiques, stratégiques et opérationnelles définies par les autorités.

Les **collectivités et autorités territoriales** (Conseils départementaux et Communes) : Les communes sont dépositaires du foncier conformément à la décentralisation (Cf. [Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013](#) portant Code général des Collectivités locales) et à la Loi sur le Domaine national (Cf. [Loi n° 64-46 relative au domaine national](#)). A cet effet, elles sont chargées de gérer et de mettre à disposition le foncier dans les zones de terroir, par le jeu des affectations et désaffectation. Les maires, les conseils municipaux et les chefs de villages accompagnent la mise en place du mécanisme de gestion des plaintes (MGP) dans le cadre de la mise en œuvre des travaux d'aménagement. Les chefs de villages facilitent l'approbation des actes d'acquiescement.

L'Agence pour la Promotion du Développement Territorial (APDT, ex-ARD) assure un appui technique aux Collectivités Territoriales (CT) à travers l'élaboration de documents stratégiques de planification comme entre autres le Plan Départemental de Développement (PDD), le Plan d'Investissement Communautaire (PIC), le Plan de Développement Communal (PDC), etc. Dans le cadre de la mise en œuvre de la solution d'irrigation, elles participent au ciblage des sites et bénéficiaires et éventuellement un appui à la maîtrise d'ouvrage.

Les Agences d'exécution (ANIDA, SODAGRI, DBRLA, etc.) développent en général, des conventions de partenariat et participent au ciblage et à la sélection des sites et des bénéficiaires. Elles assurent la maîtrise d'ouvrage déléguée, financée par l'Etat ou des partenaires (étude, suivi de l'exécution des travaux et les réceptions provisoires et définitives), ainsi que l'appui-conseil aux différents acteurs, de même que leur renforcement en capacités.

L'Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural (ANCAR) : créée en 1999 dans le cadre du [programme des Services Agricoles et d'Appui aux Organisations Paysannes \(PSAOP\)](#) de la Banque Mondiale, l'ANCAR a pour mission de promouvoir et animer un service de conseil agricole et rural décentralisé, à la demande, permettant aux producteurs d'améliorer durablement la productivité de leurs systèmes de productions, leurs revenus et d'assurer leur sécurité alimentaire. Son objectif est d'établir un service de conseil agricole et rural comptable de résultats vis à vis des producteurs et répondant à leurs besoins à travers des arrangements contractuels. Pour cela, l'ANCAR s'appuie sur une direction générale légère et 7 directions de zone agro écologiques autonomes disposant d'équipes au niveau des départements et des communes.

Les Institutions de recherche et de formation (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles / Centre de Développement Horticole, Institut National de Pédologie, Direction de la Protection des Végétaux, Universités, etc) ont pour fonction de développer des programmes de recherche/formation, recherche/développement spécifiques en fonction des demandes et des besoins. Ces institutions procèdent aussi à la sélection variétale et participent au développement et à la vulgarisation de paquets technologiques.

Les Organes de concertation locale (Groupe de Travail Pluri disciplinaires, Plate-forme multi acteurs) mis en place par arrêtés constituent des instances de concertation sur les enjeux et problématiques liés au développement de l'irrigation dans les zones agro écologiques et de partage de meilleures pratiques d'irrigation.

Les Institutions de financement d'assurance et de garantie (La Banque Agricole, Banque Nationale pour le Développement Economique, la Délégation générale à l'Entrepreneuriat Rapide des Femmes et des Jeunes, les banques commerciales, la Compagnie Nationale d'Assurance Agricole du Sénégal, le Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires et Institutions de Micro Finances (Crédit Mutuel du Sénégal, Microcred, privés, etc.). Elles sont préposées au Financement des campagnes agricoles, des équipements agricoles, à la commercialisation et à la transformation des produits agricoles, à l'assurance agricole et à la garantie des financements. Elles développent des produits spécifiques permettant de financer-assurer-garantir des équipements d'irrigation comme celles prévues dans la solution d'irrigation.

Les Prestataires (Entreprises, Bureaux d'études et de contrôle) sont chargés de la réalisation des études Avant-projet Sommaire / Avant-Projet Détaillé / Dossier de Consultation des Entreprises, de la maîtrise d'œuvre, du suivi et du contrôle des travaux (réunions de chantiers) et du renforcement des capacités des bénéficiaires (mise en œuvre des Plans de Gestion Environnementale et Sociale, gestion et maintenance des installations et équipements).

Les Comités de suivi des travaux (constitués des Bénéficiaires, Collectivités territoriales, Entreprises, Mission de contrôle) sont des instances qui facilitent à l'entreprise et au bureau de contrôle l'accès au

périmètre durant la phase de réalisation des travaux d'aménagement. Ces instances fournissent des informations importantes sur les caractéristiques du périmètre et participent aux réunions de chantier avec un statut de facilitateur dans le but d'indiquer, en respectant les cahiers de charges, les solutions jugées pertinentes face aux difficultés que peuvent rencontrer l'entreprise et le bureau de contrôle dans l'exercice de leurs missions. Les comités de suivi participent aux réceptions provisoire et définitive des travaux et veillent à l'entretien et à la maintenance des périmètres, ainsi qu'à l'identification et à la capitalisation des bonnes pratiques.

Les **Prestataires de services** agricoles (Intrants, transformation, commercialisation) assurent entre autres, la fourniture en intrants, la transformation des produits agricoles et un financement non conventionnel (Pour disposer de la matière première).

I.1.2. Architecture et relations institutionnelles entre les différents acteurs

Dans le cadre des aménagements et de la mise en valeur des PIV-eaux souterraines, il existe des liens fonctionnels entre les acteurs cités plus haut. Ce tableau 1 ci-après, résume les liens fonctionnels entre les acteurs, de l'étape de la planification jusqu'à la mise en valeur des aménagements réalisés.

Tableau 1: Liens fonctionnels des principaux acteurs de la Solution d'irrigation PIV à eaux souterraines.

Étapes	Activités	Responsable	Acteurs associés
Expression de besoin d'une ferme	Demande adressée à l'ANIDA, DBRLA, SODAGRI par la commune ou l'OP, avec justification de l'assiette foncière	Commune ou Organisations de producteurs (OP)	Commune, collectivités territoriales, ANIDA, DBRLA, SODAGRI, ANCAR, APDT, autorités administratives, DRDR
Prospection des sites à aménager	Visite des sites en vue de l'appréciation des critères de viabilité (qualité du sol, estimations foncières, l'accessibilité, disponibilité et qualité des ressources en eaux, etc.).	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, DGPRE	Membres des OP, collectivités territoriales
Ciblage et sélection des bénéficiaires/sites	Ciblage et sélection des bénéficiaires/sites par une commission locale qui va examiner les demandes recensées par rapport aux critères retenus.	ANIDA, DBRLA, SODAGRI	Collectivités Territoriales, Autorités Administratives, Services Techniques Déconcentrés, OP, chefs de villages
Screening environnemental et social	Analyse de la situation de référence et effets potentiels des travaux et de la mise en valeur sur l'environnement.	CRSE sous la direction de la DREEC	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, bénéficiaires, population locale, Projet/programme,

Sélection de bureau d'études	Elaboration/validation TDR Recrutement du Bureau de contrôle (BC) Signature de contrat Notification Ordre de Service de démarrage	ANIDA, DBRLA, SODAGRI	Projet/programme, Bureaux d'études, PTF, DREC/DREEC, Agence de Régulation de la Commande Publique (ARCOP), Direction Générale des Impôts et Domaines (DGID)
Etudes techniques et environnementales	Etudes APS/ /APD/DCE Etudes d'impact	Bureaux d'études	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, ARCOP, DGID, DODP, DREC/DREEC
Sélection de l'entreprise et de la mission de contrôle	DAO, DP Sélection de l'entreprise et du BC Signature des contrats Notification des Ordres de Service et de démarrage	ANIDA, DBRLA, SODAGRI	Projet/programme, Bureaux d'études, PTF, ARCOP, DGID
Activités préparatoires et formalisation	Formalisation des OP bénéficiaires Signature de conventions de financement et autres actes d'acquiescement, Mise en place des MGP et des comités de suivi des travaux	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, ANCAR, OP	OP, Projet/Programme, CT, AA, Entreprises, Conseillers Agricoles, personnes ressources
Préparation du site	Demande d'autorisation de défrichement au Conseil Départemental Paiement de taxes d'abattage Paiement des indemnités (compenses)	Entreprise, ANIDA, DBRLA, SODAGRI	Conseil départemental, Secteurs eaux et forêts, OP, ANIDA, DBRLA, SODAGRI
Etudes d'exécution	Etudes géophysique Levés topographiques Dimensionnement du réseau d'irrigation et des équipements Validation des études par la mission de contrôle	Entreprises	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, Bureau de contrôle
Réalisation des travaux et fournitures d'équipements	Terrassement, génie-civil, foration, installation équipements de pompage et de distribution	Entreprises	Bureau contrôle, ANIDA, DBRLA, SODAGRI, OP

Suivi des travaux	Contrôle, réunion de chantiers, réception provisoire et définitive	Bureau de contrôle	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, Comité de suivi des travaux, CRSE
Réception des sites aménagés	Vérification de la conformité technique, environnementale et sociale	ANIDA, DBRLA, Bénéficiaires	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, Comité de suivi des travaux, CRSE
Mise en valeur	Exploitation (production, conservation, commercialisation <i>etc.</i>) Entretien et maintenance des infrastructures et équipements	OP	ANIDA, DBRLA, SODAGRI, ANCAR, DRDR/SDDR, DHORT, Collectivités Territoriales, Institutions de Financement-Institutions de Microfinance/Prestataires/Fournisseurs
Renforcement des capacités	Structuration et fonctionnement des OP, Planification des campagnes, Itinéraires techniques, Gestion administrative et financière, Développement local, Entretien et maintenance des infrastructures, Formation sur la gestion de l'eau	ANCAR, ANIDA, DBRLA, SODAGRI, DGPRE	OP, ANIDA, DBRLA, 3FPT, SODAGRI, CT

1.2. Identification et sélection des sous-projets

Les sections suivantes donnent, pour les activités d'identification, de sélection des sites, des informations sur les tâches à réaliser et les outils préparés à cet effet. Les autres activités venant à la suite du screening sont traitées dans le chapitre dimension technique.

1.2.1. Demande d'aménagement du sous-projet

La demande pour la réalisation d'un PIV eaux souterraines est le préalable à la prospection. Elle consiste en une lettre adressée par l'organisation de producteurs, la commune ou le partenaire au responsable de la structure en charge de sa réalisation à savoir, le Directeur de l'ANIDA, de la DBRLA, au Coordonnateur du projet qui en a la charge, etc. Elle précise le site, le village, et donne des indications sur les données foncières, le nombre potentiel de bénéficiaires. Lorsqu'elle est faite par une OP, elle est accompagnée d'un visa de la collectivité, du chef de village, ou de l'autorité déconcentrée. Dans certains cas, les structures en charge de leur réalisation peuvent proposer des modèles de lettre.

Les demandes de PIV eaux souterraines sont en général agrégées et enregistrées dans la base de données de la structure en charge leur réalisation (ANIDA, DBRLA, projet/programme, ONG, etc.). Le nombre de sites à retenir est défini annuellement en fonction des dotations budgétaires et des conventions signées avec les partenaires techniques et financiers.

1.2.2. Identification des sites (villages) et des sous-projets à aménager

Il s'agit dans un premier temps, de faire une présélection des sites qui seront visités. Pour cela, la structure établit un descriptif des caractéristiques des sites sur la base des demandes et propose une grille de notation qui sera utilisée par un comité de sélection. Ce dernier va identifier les sites qui feront l'objet d'une visite/prospection.

1.2.3. Visites de terrain

L'équipe qui va réaliser la visite/prospection est composée des techniciens des structures en charge de la réalisation des sous projets. Plusieurs compétences sont mobilisées (irrigation, topographie, agro/socio économiste, etc.) en vue de prendre en charge les points clés suivants : l'accessibilité, les aspects physiques, hydrogéologiques, hydrologiques, socioéconomiques, environnementaux, géographiques, infrastructurels et stratégiques des sites. Elle tient une rencontre avec les acteurs concernés par le projet, les autorités locales afin de bien identifier les sites. Une attention particulière est accordée à la question foncière avec la mise à disposition de l'équipe de l'acte administratif déjà obtenu ou de la garantie par le chef de village dans le cas où elle est en cours de traitement par la mairie. Le potentiel de bénéficiaires et l'éloignement de leurs habitations par rapport au site seront également abordés ainsi que la dynamique organisationnelle et la capacité et l'expérience des futurs bénéficiaires dans la production sous irrigation.

Une fiche de synthèse de la visite, dont un modèle est en annexe, est produite avec les éléments clés de prise de décision pour poursuivre le processus.

1.2.4. Sélection des sous projets/Sites

Une présélection est faite par le comité et le nombre de sites retenu est réparti en tenant compte de l'équité territoriale, géographique et des potentialités des localités proposées. Les collectivités sont informées de la présélection.

1.2.5. Réalisation d'un screening environnemental et social

Le screening Environnemental et Social permet de faire une évaluation préliminaire des enjeux environnementaux et sociaux des activités de chaque sous-projet sur le terrain par le comité Régional de Suivi Environnemental (CRSE) composé des services déconcentrés des ministères en charge de l'Agriculture, de l'Environnement, l'APDT, le service hydraulique, etc. Il est sous la responsabilité de la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés. Son objectif est de :

- Identifier les éventuels impacts environnementaux et sociaux, et de caractériser leur importance ;
- Déterminer le niveau d'évaluation environnementale et sociale et la gestion requise pour résoudre les éventuels impacts et risques ;
- Déterminer la catégorie d'impact et les risques sociaux environnementaux du sous-projet.

Les screening sont réalisés à l'aide d'une fiche qui est annexée au présent document. À l'issue des screening environnemental et social, les sous-projets présélectionnés sont classés par l'autorité compétente en trois (03) catégories selon l'ampleur des enjeux environnementaux et sociaux:

- Catégorie A : activités dont les risques et impacts environnementaux sont majeurs, soumises alors à une étude d'impact environnemental et social (EIES) ;
- Catégorie B : activités dont les risques et impacts environnementaux sont modérés et soumises à une Analyse Environnementale Initiale (AIE) ;
- Catégorie C : activités dont les risques et impacts environnementaux sont faibles soumises donc à de simples prescriptions environnementales et sociales.

À l'issue des screening, les fiches qui en résultent sont transmises à l'UGP puis à l'AGEX pour exécution des conclusions et au partenaire technique et financier pour information.

Cette activité permet de façon globale de confirmer ou d'infirmer la faisabilité des sous-projets du point de vue environnemental, de les classer et d'enclencher le processus de réalisation des évaluations environnementales et sociales.

L'aire d'influence directe du site est déterminée pour faciliter la mesure de son impact sur les populations bénéficiaires. Les bénéficiaires sont sélectionnés dans les villages de la commune situés dans un rayon de 3 km à partir de la ferme en fonction de la taille de celle-ci.

Le village d'implantation de la ferme ayant cédé ses terres obtient un bonus sur le quota de bénéficiaires. L'intercommunalité est privilégiée lorsque les conditions s'y prêtent.

Pour faciliter la sélection des sites, une grille de notation est élaborée. Elle tient compte des aspects physiques, hydrogéologiques, hydrologiques, socioéconomiques, environnementaux, géographiques, infrastructurels et stratégiques des sites. La notation varie de 1 à 3 et permet de retenir les sites qui présentent le plus de potentialités.

1.3 Prise en compte du Genre et groupes vulnérables

Pour une bonne prise en compte du genre, le PARIIS s'est fixé comme objectif d'atteindre une cible de 35% des bénéficiaires directs composées de femmes réparties comme suit :

- 24% pour les vallées et bas-fonds (Type 1),
- 23% pour les périmètres irrigués privés (Type 2),
- 55% pour les périmètres irrigués villageois (Type 3).

Bien que le PARIIS SN en collaboration avec les agences d'exécution intervient sur les types 1,2 et 3, l'approche solution d'irrigation sur le type 3 PIV en eaux souterraines présente une approche innovante d'intégration du genre depuis la phase de conception du projet jusqu'à la réalisation des sous-projets.

Cela se traduit par l'intégration systématique des spécificités de genre dans les études techniques et l'exécution des sous-projets dans une vision de réduction des inégalités.

C'est dans ce contexte que les PIV eaux souterraines sont constitués pour la plupart de jeunes et de femmes. Cela s'explique par le fait que dans les étapes de présélection des sites mais également de choix des technologies, les AGEX ont inscrits dans les modalités de choix des critères qui ont permis d'assurer une prise en charge spécifique des besoins des femmes, des jeunes et autres catégories vulnérables.

Par ailleurs, lors de l'élaboration des PTPA, les activités de formation pour les femmes et les jeunes ont été bien spécifiées ; ce qui leur a permis d'accéder aux outils et connaissances nécessaires pour une meilleure gestion de leurs organisations et également des nouvelles technologies d'irrigation proposées dans les PIV eaux souterraines.

En outre, en matière de planification, le PARIIS a eu à développer des stratégies de communication permettant d'impliquer le plus grand nombre de femmes et de jeunes dans l'octroi des ressources. Des campagnes de sensibilisation et d'information sont tenues dans les territoires concernés par les sous projets et ont par la même occasion, permis de défendre l'intérêt des femmes et des jeunes dans l'acquisition des retombées du projet. Le taux de participation des femmes et des jeunes dans les consultations publiques est ainsi un indicateur dans l'atteinte des objectifs définis plus haut.

Toujours dans la planification, le PARIIS a eu à formaliser les OP en vue d'une meilleure organisation et d'une sécurisation foncière. Tous les sous projets reposent sur des PIV disposant de délibération et d'un statut. Cette formalisation a permis aux AGEX d'avoir un système d'information fiable sur les producteurs répartis en genre de toutes les OP.

En outre, les études ciblées ont permis de définir les besoins spécifiques de chaque OP pour une meilleure mise en valeur de leur périmètre. Toutefois l'intégration de la dimension genre dans la planification et la mise en œuvre se mesure à travers les productions internes et externes du PARIIS (TDR évaluation, formation, rapport, guide de planification, critères de sélection des sous projets, stratégies etc.).

1.4. Règlements administratifs standards, contrats et accords

Dans les PIV en eaux souterraines, il existe différents documents administratifs tel que le règlement intérieur, la fiche d'engagement individuelle, le contrat de concession, la convention de partenariat, la convention de financement des sous projets.

Ainsi le règlement intérieur permet aux bénéficiaires d'améliorer l'organisation en terme d'efficacité, d'efficience dans la gestion et le fonctionnement de leurs exploitations considérées comme une unité de production économique ; ce sont des règles établies, à faire respecter par le GIE (droits, devoirs et obligations, interdits autorisations et sanctions) pour une gestion transparente et équitable du périmètre. Chaque PIV a son propre Règlement Intérieur et est adapté en fonction des réalités de la zone et du village d'implantation du périmètre.

Le contrat de concession est le cadre réglementaire liant l'Agence (structure ayant réalisé les infrastructures du sous projet) aux GIE des producteurs/coopératives installés et conférant à ces dernières la responsabilité de gestion et d'exploitation de la ferme réalisée. La passation de contrat de concession de la ferme entre l'Agence et l'organisation faîtière de la ferme est aussi une modalité déterminante de la phase d'installation et de responsabilisation des bénéficiaires.

1.5. Attribution des terres et politique de gestion foncière

Les fermes agricoles dans les territoires des communes sont réalisées au bénéfice des populations, plus particulièrement les jeunes et les femmes. Elles contribuent ainsi à la création d'emploi dans le secteur de l'agriculture. En ce sens une affectation sur le domaine nationale est faite toujours par une délibération en vue de sécuriser les infrastructures et les équipements réalisés. Pour la sécurisation foncière les CT prennent des délibérations au nom de l'AGEX ou au profit des bénéficiaires. Dans le cas de la délibération au nom de l'AGEX, l'exploitation se fait sous un contrat de concession avec le GIE/coopérative comme décrit dans la section 1.5.

1.6. Accès et mode de gestion des ressources en eau et politique des droits de l'eau

Le secteur de l'Eau et de l'Assainissement est traditionnellement subdivisé en deux sous-secteurs : hydraulique et assainissement. Dans le cadre des ressources en eau, les aménagements des périmètres irrigués villageois (PIV eaux souterraines) se situent dans l'hydraulique rurale et la composante transversale. L'hydraulique rurale a pour vocation l'approvisionnement en eau. La composante transversale s'intéresse à la connaissance de la ressource, sa gestion et à la maîtrise des eaux de surface.

1.6.1. Les potentialités en eau

La géologie et l'hydrogéologie du Sénégal a fait l'objet de plusieurs études et les dernières synthèses regroupent les différentes formations géologiques en quatre systèmes aquifères principaux qui sont de haut en bas :

- Système aquifère superficiel : dit Complexe terminal qui regroupe les sables quaternaires et du Continental terminal et de l'Oligo-miocène (très productifs dans la région du Cap Vert, aux alluvions du fleuve Sénégal, dans le Littoral Nord, dans les régions de Ziguinchor, entre Kaffrine et Tambacounda et entre le Sine et la Gambie). Grâce à leur extension sur tout le bassin sédimentaire et à leur épaisseur, les aquifères superficiels représentent un important potentiel en eau souterraine par leurs réserves d'une part qui seraient de l'ordre de 50 à 75 milliards de m³, par leur renouvellement saisonnier d'autre part (notamment par infiltration des eaux de pluies) qui est estimé de 1.5 à 2 milliards de m³ /an (5,5 millions de m³ /j) en année de pluviométrie moyenne.
- Système aquifère intermédiaire (semi profond) à majorité calcaire de l'Eocène et du Paléocène (productifs dans les régions de Sébikotane, Pout-Mbour et Bambey- Louga) : Les réserves en eau, seraient de l'ordre de 10 milliards de m³ dans les zones de bonne transmissivité mais de faible extension et 50 à 100 milliards de m³ dans les zones très étendues où les calcaires sont moins perméables. Les débits unitaires des forages dépendent de la fracturation des calcaires et peuvent atteindre plus de 250m³ /h.

- Système aquifère du socle qui regroupe les aquifères discontinus de fissures et d'altération des formations granitiques et métamorphiques du Sénégal oriental. Cet ensemble présente de faibles potentialités en eau (débits inférieurs à 20m³ /h). Les potentialités de l'aquifère du socle sont estimées à 3.6 millions de m³ par an. Les réserves exploitables sont généralement localisées dans les zones d'altération et de fracturation de la roche.
- Système aquifère profond du Maastrichtien : Elle couvre les 4/5 du territoire (Figure 3), il est essentiellement constitué de sables et de grès. Ses réserves sont estimées entre 300 à 400 milliards de m³ d'eau et la recharge 300 à 800.000 m³/an. Il s'agit de l'aquifère le plus exploité par des forages atteignant à certains endroits plus de 400 m avec des débits variant entre 50 et 250 m³/h. Cependant on note l'existence d'eaux saumâtres ou fluorées dans les régions centrales (Louga, Diourbel, Fatick et Kaolack).

De manière résumée, le tableau suivant fait la synthèse

Tableau 2: Les quatre systèmes aquifères du Sénégal.

Aquifères	Réserves
Système aquifère superficiel (QT, CT, OM)	Entre 50 et 75 milliards de m ³
Système aquifère intermédiaire (EO, PA)	Entre 60 et 110 milliards de m ³
Système aquifère du socle	Volume faible (Autour de 3.6 millions de m ³)
Système aquifère profond (Maestrichien)	Entre 300 et 400 milliards de m ³

(Source DGPRE, 2024)

La figure 1 présente la répartition spatiale des aquifères à l'échelle du Pays.

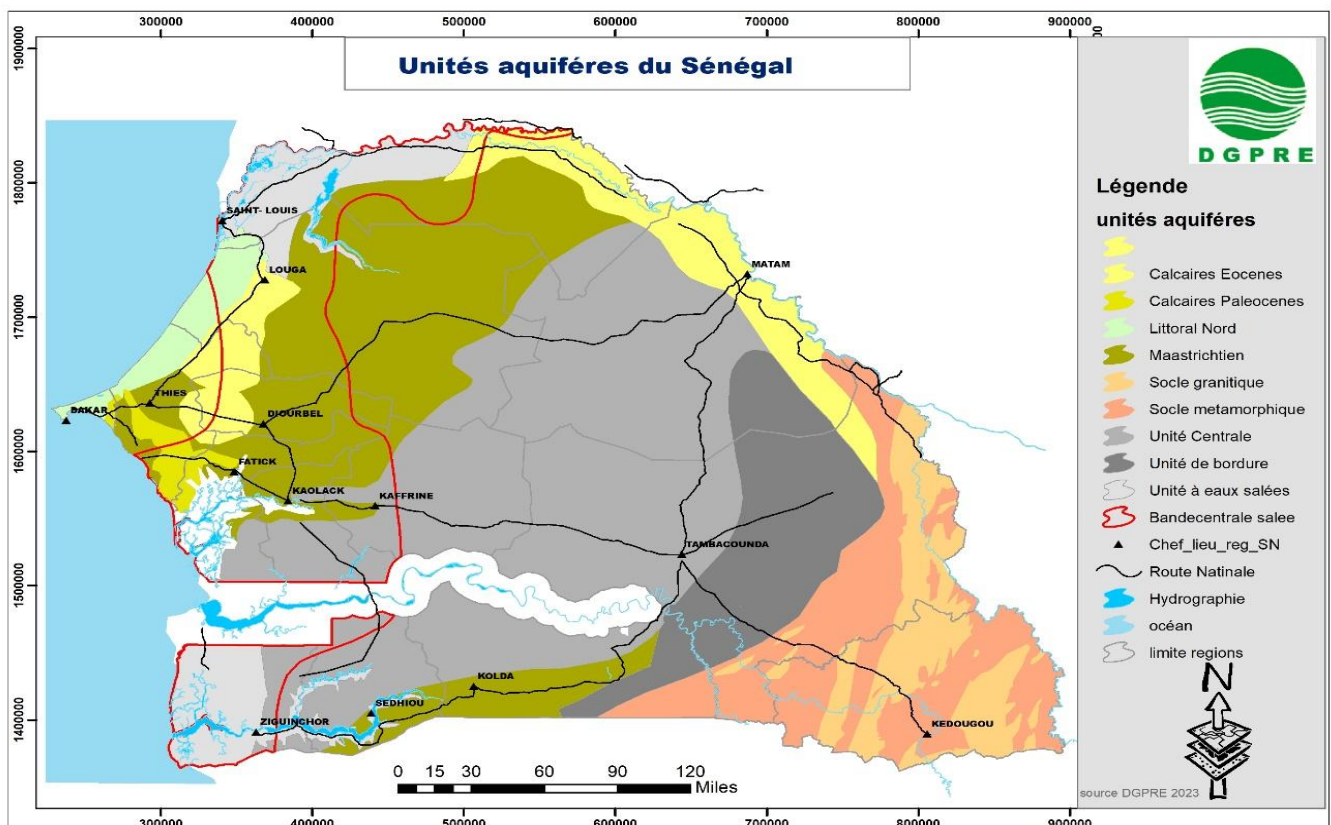


Figure 1: Répartition spatiale des aquifères au Sénégal.

1.6.2. L'environnement juridique des ressources en eau

Les besoins liés à l'irrigation nécessitent l'exécution d'ouvrages de captage dans l'eau des fleuves ou dans les nappes phréatiques et captives. Il est donc important que tout utilisateur comprenne les mécanismes juridiques, réglementaires et institutionnels prévus pour garantir une gestion responsable et

participative des ressources. A cet effet, le Guide illustré sur le Code de l'eau réalisé par la DGPRE avec l'appui du PARIIS contribue à vulgariser les dispositions et les textes connexes.

Toutefois, il est important de retenir que la gestion des ressources en eau est régie par un certain nombre de textes législatifs et réglementaires, à savoir la Constitution sénégalaise qui traite de l'appartenance des ressources naturelles, la [Loi no 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du domaine de l'Etat](#) et [la loi n° 81-13 du 04 mars 1981 portant Code de l'eau](#).

La constitution de la République du Sénégal dispose en son article 25-1 « *Les ressources naturelles appartiennent au peuple. Elles sont utilisées pour l'amélioration de ses conditions de vie. L'exploitation et la gestion des ressources naturelles doivent se faire dans la transparence et de façon à générer une croissance économique, à promouvoir le bien-être de la population en général et à être écologiquement durables. L'Etat et les collectivités territoriales ont l'obligation de veiller à la préservation du patrimoine foncier* ».

La loi n° 81-13 du 04 mars 1981 portant Code de l'eau traite du statut juridique des ressources en eau, détermine les régimes d'utilisation des eaux et organise leur préservation et leur protection. Ce code est complété par des textes d'application qui permettent de clarifier certaines dispositions du code de l'eau relatives à la gouvernance, au suivi et au contrôle des ressources en eau. Il s'agit de :

- [Décret n° 98-555 portant application des dispositions du Code de l'Eau](#) relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet ;
- [Décret n° 98-556 du 25 juin 1998](#) portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives à la Police de l'Eau ;
- [Décret n° 98-557](#) portant création d'un Conseil supérieur de l'Eau ;
- [Arrêté n°0071 en date du 8 Janvier 2003 portant application des dispositions du décret n°98-555 du 25 Juin 1998](#) relatives aux autorisations d'installation ou d'utilisation d'ouvrages de déversement, d'écoulement ou de rejet ;

Pour rappel, la Loi 81-13 du 04 mars 1981 portant Code de l'eau est en révision pour le mettre en phase avec les enjeux, les défis et la pratique internationale en matière de gestion des ressources en eau.

L'approche globale retenue pour le projet de Code de l'Eau est de recentrer le texte sur les ressources en eau ainsi que les ouvrages et installations hydrauliques. Le projet de loi a pour objectifs d'intégrer les principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau, d'harmoniser et de redynamiser le dispositif juridique et institutionnel de gestion des ressources en eau à travers une approche globale et intégrée.

En outre, la [Lettre de Politique Sectorielle de Développement pour l'Hydraulique et l'Assainissement](#), qui s'inscrit dans un horizon décennal (2016-2025), inclut la Gestion Intégrée des Ressources en Eau ou GIRE et s'intègre dans le nouveau modèle de gouvernance mondiale défini autour de 17 objectifs et 239 cibles pour l'élimination de la pauvreté à l'horizon 2030. L'objectif 6 des ODD, à travers ses huit (08) cibles, vise plus spécifiquement à garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau.

La LPSD énonce de façon explicite les valeurs, la vision, les orientations, les objectifs et les grands principes d'organisation et de développement du secteur de l'eau et de l'assainissement.

A cette architecture juridique s'ajoutent divers textes pour renforcer le cadrage réglementaire.

1.6.3. La planification des ressources en eau

Des documents de planification des ressources en eau sont élaborés pour une bonne gestion.

- Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE) en 2007 actualisé en 2018 pour la période 2018-2030 ;
- Plan Stratégique de Mobilisation des Ressources en Eau (PSMRE) en 2010.

La mise en œuvre de l'approche GIRE a conduit à la mise en place d'un nouveau système de planification avec cinq (05) Unités de Gestion et de Planification (UGP) subdivisées en vingt-huit (28) sous-unités.

- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux au niveau de chaque UGP,
- Un Plan de Gestion des Eaux au niveau de chaque -UGP
- Un Plan Local de Gestion Intégrée des Ressources en Eau dans chaque Commune.

Par ailleurs, ce schéma de planification est complété par l'instauration d'instances de gouvernance des ressources en eau dans chacune des territoires de l'eau. Ces instances constituent des cadres de concertation regroupant les différentes catégories d'acteurs du secteur de l'eau et des secteurs connexes et les usagers. Ce comité traite des questions de l'eau sur son territoire :

- Au niveau des UGP sera mis en place un Comité de Gestion et de Planification de l'Eau ;
- Au niveau s-UGP, un sous-comité de gestion et de planification de l'eau ;
- Dans les communes, un Comité Communal de l'Eau.

En plus de ce dispositif décrit plus haut, il existe au niveau de chaque PIV une organisation interne permettant de mieux prendre en compte la gestion rationnelle et durable de la ressource.

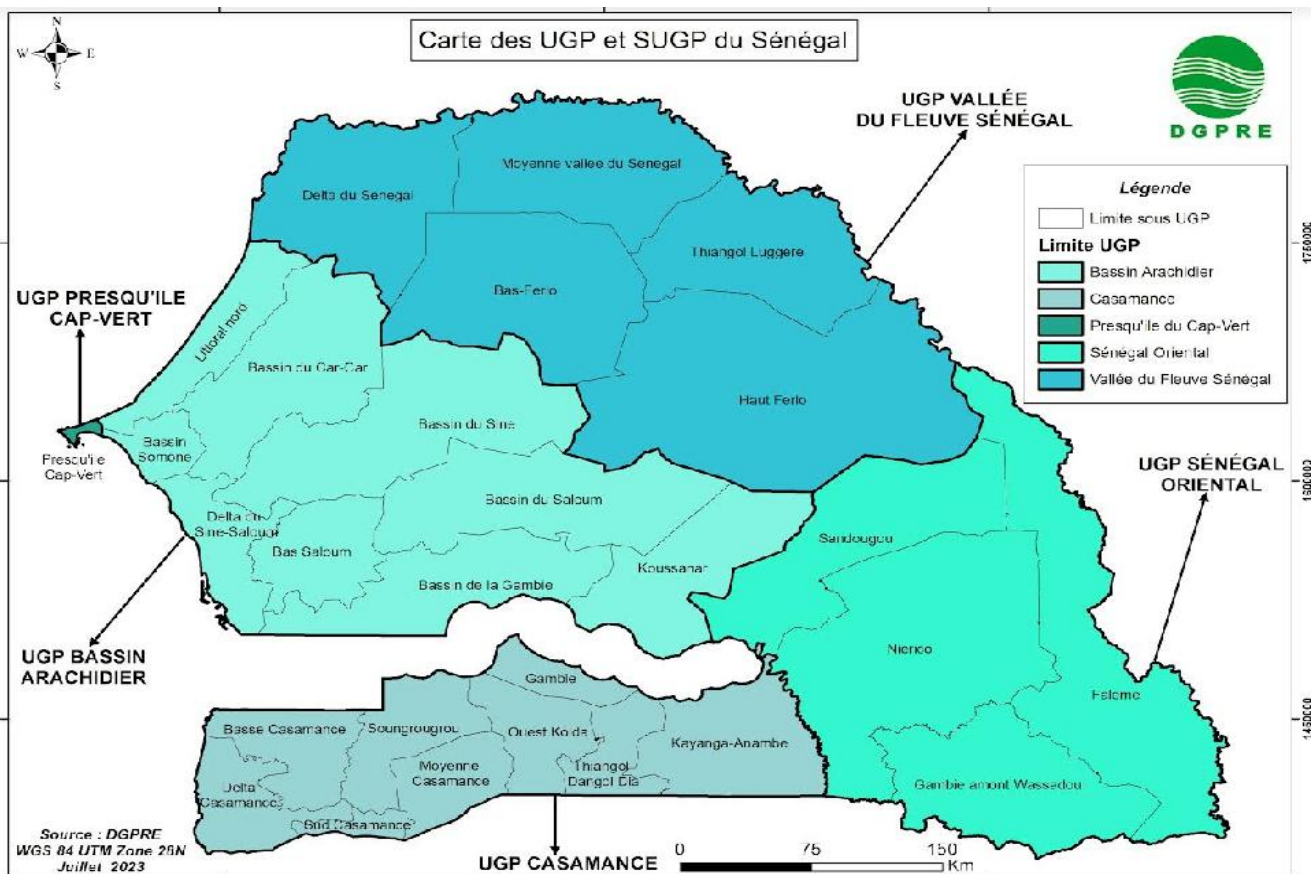


Figure 2: Nouveau système de planification des ressources en eau est adossé à des outils de planification.

1.6.4. Les procédures d'autorisation de captage d'eau

L'exploitation des ressources en eau sur le territoire national est soumise à autorisation préalable et à contrôle.

Elle est régie par les dispositions du Code de l'eau (Loi n° 81-13 du 04 mars 1981), du décret n° 98-555 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet et de l'arrêté n° 004836 du 17 juillet 2003 portant application des dispositions du décret n° 98-555 du 25 juin 1998 relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage.

Des procédures de déclaration et d'autorisation ont été aménagées.

L'autorisation préalable est l'acte par lequel le Ministre chargé de l'eau permet à un demandeur de construire et d'utiliser un ouvrage de captage d'eau.

Les ouvrages soumis à autorisation préalable : sont soumis à une autorisation préalable du Ministre chargé de l'eau les activités suivantes :

- La construction et l'utilisation d'un ouvrage de captage des eaux souterraines par puits, forages, galeries drainantes devant débiter 5 mètres cube par heure ;
- La construction et l'utilisation d'un ouvrage de captage fixe ou mobile dans le lit ou au-dessus d'un cours d'eau ;
- L'exploitation, en un même lieu, de plusieurs captages débitant chacun moins de 5 mètres cubes par heure, mais dont le débit global est supérieur à 5 mètres cubes par heure.
- Le captage d'eaux superficielles au moyen d'installations fixes ou mobiles ou au moyen d'ouvrages de dérivation
- L'utilisation par des tiers des eaux de drainage, de lessivage, de colature ainsi que toutes les eaux provenant des excédents d'autres utilisateurs pour un débit de cinq mètres cubes par heure.
- Toutes extensions ou modifications des installations citées ci-dessus.

Le dossier de demande d'autorisation de captage d'eau est adressé au Ministre chargé de l'eau. Il comprend :

- Une demande adressée au Ministre en charge de l'eau ;
- L'état civil pour les personnes physiques (Carte Nationale d'Identité, Passeport) ou Statut juridique pour les personnes morales ;
- Le formulaire rempli précisant le débit, le nombre et la nature du ou des ouvrages (voir annexe) ;
- Le titre de propriété (délibération, affectation, Titre Foncier) au nom du requérant ;
- Le plan cadastral du terrain avec les coordonnées géographiques du site visé par les services compétents du cadastre ;
- Un certificat de conformité environnementale délivré par le Ministre en charge de l'Environnement est exigé dans certains cas.
- Une fiche de projet pour juger de l'opportunité du débit sollicité ;

L'autorisation est disponible dans un délai de trois mois à compter de la date de réception du dossier complet. L'autorisation est assujettie à certaines conditions :

- Le respect du débit d'exploitation maximum accordé ;
- Le dépôt obligatoire à la DGPRE du rapport de forage reprenant toutes les informations recueillies au cours de la foration ;
- La présence obligatoire de la DGPRE à la réception de l'ouvrage ;
- La déclaration à la DGPRE des prévisions de pompage et du bilan d'exploitation au début et à la fin de chaque année ;
- La pose d'un compteur aux frais du requérant, par l'opérateur agréé, pour le paiement de la redevance d'exhaure ;
- Le libre accès des agents chargés de la police de l'eau au forage ;
- La réalisation de l'ouvrage dans un délai maximal de cinq (05) ans à compter de la date de notification de la présente, sous peine de caducité de l'autorisation.

1.7. Mécanismes de prévention et de gestion des conflits

Dans le cadre de la mise en œuvre des PIV eaux souterraines, le PARIIS a, conformément aux engagements de mobilisation des parties prenantes, mis en place, des comités de gestion des plaintes via des ateliers. Ces comités constituent les instances opérationnelles qui veillent à ce que les préoccupations des communautés bénéficiaires soient prises en compte et traitées conformément à la procédure mise en place. Ces ateliers sont également l'occasion de fournir des informations sur le modèle de ferme à réaliser par l'AGEX (ANIDA ou DBRLA) qui assure la maîtrise d'ouvrage délégué. Il s'agit, dans la mise en œuvre du MGP, de couvrir l'ensemble des Communes cibles de projet dans toutes les régions du Sénégal et de mener les actions suivantes :

- Sensibiliser les parties prenantes sur le MGP ;

- Mettre en place les comités de gestion des plaintes dans les différentes communes, sur arrêté municipal ;
- Former les membres des comités mis en place sur les principes et la procédure de gestion des réclamations.

1.8. Analyse de la dimension institutionnelle et organisationnelle

Le retour d'expérience de la réalisation et de la mise en valeur des PIV eaux souterraines a permis de retenir des leçons qui ont été traduites en termes de modèles et de nouvelles pratiques.

1. Dans la mise en œuvre des investissements, il est ressorti, après concertation avec les acteurs, l'idée de faire signer des actes d'acquiescement ou de cession par les producteurs en remplacement des PAR. Ces actes ont été signés sur la base des conditions suivantes :
 - Les PAP potentiels ont été correctement informés et consultés sur le projet et le choix qui leurs sont offerts ;
 - Les PAP sont conscients que le refus est une option et ont confirmé par écrit leur volonté de procéder à la donation ;
 - La quantité de terre donnée est mineure et ne réduira pas la superficie de la terre restante du donateur à un niveau inférieur à celui requis pour maintenir les moyens de subsistance des donateurs aux niveaux actuels ;
 - Aucune réinstallation des ménages n'est impliquée ;
 - Le donateur est un bénéficiaire direct du projet ;
 - Concernant des terres communautaires ou collectives, le don ne peut se faire qu'avec le consentement des personnes utilisant ou occupant la terre
2. La dimension genre est toujours prise en compte dans tout le processus à travers les activités à savoir la sélection des bénéficiaires avec 40 % de femmes. En sus, l'intégration des femmes dans les instances de décision (Bureau GIE) mais aussi dans les commissions stratégiques de gestion des PIV eaux souterraines a été encouragée.

Au regard de ce qui précède, la prise en compte du genre est bien intégrée dans la solution d'irrigation PIV eaux souterraines. Les bénéficiaires femmes ainsi que les jeunes ont pu avoir un accès équitable et inclusif aux ressources et aux bénéfices en vue de réduire les inégalités.
3. La taille des fermes villageoises a été revue et limitée à 15 ha au maximum pour une gestion plus simple et plus adaptée à la capacité des producteurs. En effet, les fermes de grande taille (20 ha et plus) se sont révélées plus difficiles à gérer en termes de mobilisation des moyens financiers, de conduite des cultures, d'intensité culturale et de mise en marché des productions.
4. Une production en croissance de façon constante. On note une augmentation progressive de la production d'une année à l'autre dans les fermes. Aujourd'hui le cumul de la production horticole au niveau des PIV eaux souterraines promus par l'ANIDA est de 100 000 tonnes dont 15 000 tonnes exportée (annexé rapport d'activité ANIDA et bilan de campagne).
5. La bonne appropriation du modèle de fermes familiales *Naatangué* fortement demandé par les populations et au-delà de l'intervention de l'ANIDA.

Beaucoup de privés commencent à investir dans ce type de ferme qui constitue une voie sûre pour moderniser les exploitations familiales et assurer des revenus décents aux ménages et aux jeunes sortants des écoles de formation ;
6. La diversification des activités de production par l'intégration de l'élevage à cycle court (aviculture), de la production de lait, de l'arboriculture et des cultures fourragères doit être prise en compte dans les aménagements de fermes. Elle permet d'assurer aux producteurs, des revenus réguliers pendant toute l'année ;
7. La nécessité de mettre en place un dispositif et un mécanisme de financement permettant la mise en relation entre les institutions de financement et les producteurs.

Les principales difficultés qui ont été relevées ces dernières années sont principalement :

- Prédominance du financement public des investissements : Dans ce contexte où les AGEX en général dépendent essentiellement des dotations budgétaires de l'État à renouveler chaque année et qui peuvent varier d'une année à une autre, il est difficile de planifier ses interventions à moyen et long terme ;
- Déficit d'équipements agricoles (tracteurs, semoirs, motoculteurs, etc.) dans les PIV eaux souterraines ; les fermes bien qu'équipées avec des standards d'irrigation ne sont pas dotées des équipements de culture. Une mise en relation avec la Direction en charge de l'équipement rural permettra de renforcer l'équipement des fermes ;
- Difficulté de mobilisation des crédits de campagne pour les producteurs : elle représente une préoccupation majeure qui se traduit par une baisse de la mise en valeur des fermes. En effet, dans certains terroirs, il n'existe pas d'institutions de financement, pour d'autres, les crédits ne sont pas traités à temps et parfois, le montant octroyé ne couvre pas tous les besoins de la campagne.



*Récolte d'arachide au niveau de la ferme agricole moderne de Ngouye, dans la commune de Réfane –
Juillet 2024*

PARTIE II : DIMENSION TECHNIQUE

La dimension technique décrit les éléments constitutifs du modèle, les processus d'identification, de réalisation des études, de spécification et d'exécution des travaux et de suivi des marchés pour respecter les exigences techniques de viabilité des investissements. Cette dimension permet d'apprécier la nature, l'importance et l'ampleur des travaux nécessaires mais également d'estimer les coûts pour répondre aux exigences de qualité et de durabilité des solutions d'irrigation.

II.1 Description des aménagements de Type 3 (PIV, eau souterraine)

Le PIV eaux souterraines est une exploitation moderne réalisée sous maîtrise de l'eau souterraine avec l'usage de nouvelles technologies d'irrigation sous pression, telles que le goutte à goutte, l'aspersion ou le pivot central avec le pompage solaire photovoltaïque. Il est orienté sur des productions horticoles et sa gestion est de type communautaire. Ainsi, le modèle comprend :

- Une clôture ;
- Un point d'eau (forages, mini forages, puits)
- Un système de pompage solaire associé à un groupe électrogène (pour augmenter les heures et par conséquent la capacité de pompage mais aussi pour servir de groupe secours en cas de défaut d'ensoleillement lorsque la grande profondeur du forage exige une puissance élevée) ;
- Une cabine de pompage qui abrite le groupe, l'armoire ;
- Un magasin;
- Un réseau d'irrigation en goutte à goutte, en aspersion ou en pivot (réseau structurant avec station de fertigation).

La figure 3 ci-dessous présente un exemple d'aménagement pour 10 hectares, comprenant 40 parcelles distribuées en deux blocs de 05 ha avec deux stations de tête et de fertigation.

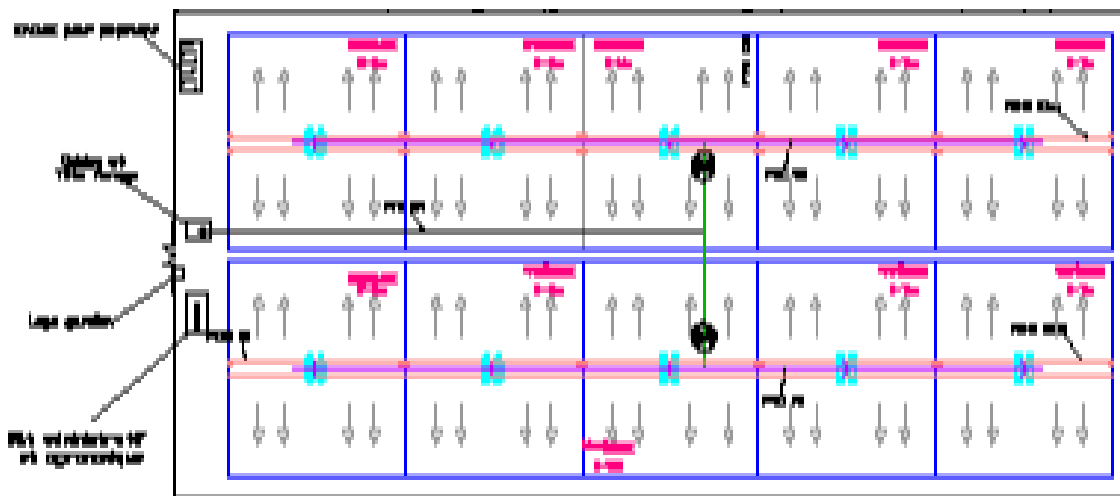


Figure 3: Schéma d'aménagement PIV à eaux souterraine (Source ANIDA).

Chaque quartier d'un (01) hectare est subdivisé en 04 parcelles desservies par des hydrants à 4 têtes munies de vannes et connectés à des porte-rampes en Polyéthylène à Haute Densité (PEHD) qui alimentent des gaines (dans cet exemple il s'agit de gaines de 400 à 600 micromètres). Ces gaines sont à goutteurs intégrés, espacés de 30 cm et délivrant un débit de 2l/h à un bar de pression (cf. annexe).

II.2 Etudes

II.2.1. Etudes de faisabilité

Les études de faisabilité permettent de vérifier si le sous projet PIV eau souterraine est réalisable ou non. Les principales étapes des études de faisabilité sont les suivantes:

- Rencontre avec acteurs et visite de terrain
- Présélection des sites suivant des critères
- Etudes de priorisation par un consultant (Recueil bibliographique, études de caractérisation des sols, études géophysiques pour le potentiel hydrogéologiques des sites, profil socio-économique, screening environnemental et social et délibérations foncières)
- Grille de notation et check-list de viabilité permet de retenir les sites définitifs auxquels sont soumis les actes d'acquiescement (renonciation aux indemnisations PAR).
- Réalisation et suivi des études

Pour la réalisation des études, les consultants sont sélectionnés sur la base des procédures de passation des marchés publics et des directives des Bailleurs :

- Sélection d'une liste restreinte à travers un Avis à Manifestation d'Intérêt (AMI)
- Demande de Proposition (DP) qui consiste à demander aux cabinets des propositions techniques et financières pour la réalisation des prestations selon les TDR définis dans la DP
- Sélection définitive à l'issue de l'évaluation technique et financière des offres ;
- Négociation et signature du contrat, réunion de cadrage avec le bureau d'étude retenu. Elle est initiée afin de s'accorder sur les objectifs, résultats, méthodologie et planning de réalisation de l'étude. Elle réunit le Maître d'Ouvrage et les partenaires de mise en œuvre. A l'issue de cette rencontre, les prestations sont officiellement lancées après une mission de reconnaissances et de mise à disposition des sites. Elles se déroulent selon les étapes suivantes :
- Réalisation de l'Etude Avant-Projet Sommaire (APS) : L'étude APS prend en compte les différentes études thématiques (topographique, agro-pédologique, socioéconomique, hydrogéologique, financière, etc.) qui vont confirmer la faisabilité de l'aménagement et proposer des variantes d'aménagement. Une variante sera retenue à l'issue de la validation de l'étude avec un comité technique (Maître d'Ouvrage, Maître d'Ouvrage Délégué, bénéficiaires, services techniques, autorités administratives, collectivités territoriales, personnes ressources, etc.) et fera l'objet d'étude détaillée.

II.2.2. Études Avant-Projet Détaillé (APD)

Il s'agit de la seconde phase de la mission du consultant, qui sur la base des livrables de l'APS poursuit avec les études APD (étude détaillée de la variante retenue à l'APS pour définir les avant-métrés et devis estimatifs et quantitatifs). Le modèle de TDR de sélection est annexé.

II.3. Des travaux d'aménagement respectant les normes et standards

II.3.1. Élaboration du dossier d'appel d'offres (DAO) pour la réalisation des travaux

Au terme de l'APD, le Dossier d'Appel d'Offres (DAO) est élaboré suivant les procédures du code des marchés publics et des directives des Bailleurs. Un comité de suivi est mis en place avant le démarrage des études par le Maître d'Ouvrage (structure en charge de la réalisation du PIV eau souterraine) chargé de tenir des réunions périodiques pour le respect du calendrier et la qualité des installations.

II.3.2. Sélection de l'Entreprise

Partant du DAO, les entreprises sont recrutées suivant les critères de qualification technique et financière.

II.3.3. Sélection du bureau de contrôle des travaux (assurance-qualité des travaux)

Pour la supervision des travaux, les consultants sont sélectionnés sur la base des procédures de passation des marchés publics et des directives des Bailleurs :

- Sélection d'une liste restreinte à travers un Avis à Manifestation d'Intérêt (AMI)
- Demande de Proposition (DP) qui consiste à demander aux cabinets des propositions techniques et financières pour la réalisation des prestations selon les TDR définis dans la DP
- Sélection définitive à l'issue de l'évaluation technique et financière des offres ;
- Négociation et signature du contrat

II.3.4. Réunion de démarrage des travaux

Elle est conduite par le chef de la mission de contrôle. Elle rassemble le MOA, l'entreprise et la mission de contrôle et éventuellement les représentants des bénéficiaires. Cette réunion permet d'harmoniser les interventions, de partager les documents de travail et de notifier l'ordre de service à l'entreprise.

II.3.5. Remise de sites et installation des chantiers

C'est une mission de terrain regroupant l'entreprise, le maître d'ouvrage, la mission de contrôle, les représentants de bénéficiaires et les autorités locales pour la remise effective des sites afin de permettre la libération des emprises et le démarrage des travaux. Elle est souvent associée à l'implantation des limites du PIV.

II.3.6. Réalisation du contrôle des travaux

Le contrôle est mis en œuvre par un bureau de contrôle recruté sur la base de termes de référence et suivant la même procédure que celle des cabinets d'étude décrite plus haut. Sa mission consiste à faire la supervision et le contrôle des travaux d'aménagement et d'équipement de pompage. Il doit s'assurer du respect du planning général et du budget approuvés au préalable, tout en garantissant une qualité totale aux ouvrages réalisés. Il est chargé de :

- Valider les études d'exécution établies par les Entreprises et les modifications nécessaires, préalablement au démarrage des travaux ;
- Faire le contrôle technique de tous les travaux entrepris afin de garantir la qualité requise en conformité au cahier de charges ;
- Faire le suivi financier et administratif du marché ;
- Procéder à la réception provisoire et définitive des travaux à la fin du chantier.

Les prestations de la mission contrôle doivent être conduites de manière spécifique en quatre étapes, mais selon une structure d'échelonnement répondant à l'atteinte des objectifs du projet.

- Étape 1 : Mobilisation du personnel et du matériel

La mission de contrôle doit s'assurer de l'effectivité de la mobilisation des moyens humains et matériels requis pour la réalisation des travaux.

- Étape 2 : Revue documentaire et Validation des études d'exécution

Elle consiste en la revue des données de base disponibles : (Plan de Gestion Environnementale et Sociale, Plan d'Assurance Qualité, Etude technique, DAO et marchés des travaux), au contrôle des travaux préparatoires et des opérations préalables (documents, implantations, emprunt de matériaux, équipements, installations de chantier, etc.) et enfin, au contrôle des documents d'exécution. Après la validation des études d'exécution, les prestations de supervision et contrôle de l'exécution des travaux sont réalisées.

- Étape 3 : Surveillance et contrôle de l'exécution des travaux

Dans cette étape il s'agit:

- Du contrôle qualité permettant d'assurer la qualité des aménagements (PIV) à réaliser ;

- Du contrôle de la quantité en vue de certifier les décomptes et d'apprécier l'avancement des travaux ;
 - De la rédaction du journal de chantier et des rapports d'avancement ;
 - De la tenue des réunions hebdomadaires de chantier ;
 - De la réception partielle des travaux.
- Etape 4 : Réception technique, provisoire et définitive

A la fin des travaux, le cabinet de contrôle organise de concert avec l'entreprise et le comité de suivi la réception technique des aménagements pour vérifier la qualité et la fonctionnalité des ouvrages. A la suite d'une mise eau concluante confirmant le bon fonctionnement des ouvrages réalisés, l'Entreprise adresse une demande de réception provisoire au Maître d'Ouvrage. Ce dernier en rapport avec la mission de contrôle, les bénéficiaires, les autorités administratives et les collectivités territoriales procèdent à la réception provisoire des travaux. Après un délai de garantie de douze (12) mois, il sera procédé à la réception définitive des travaux après vérification de la fonctionnalité des ouvrages durant la période d'exploitation. L'entreprise sera tenue de corriger tous vices observés et non liés à une mauvaise utilisation. Toute réception sera sanctionnée par un PV dûment signé par les parties prenantes. . Le bureau de contrôle doit mettre à disposition tous les documents précisés au terme du contrat (plans de recollement, manuel de d'entretien et de gestion, etc.).

Mise en place des comités de suivi des travaux

Dans l'objectif d'impliquer les populations bénéficiaires dans le suivi des travaux et leur appropriation des investissements, le Maître d'Ouvrage en rapport avec le Maître d'Ouvrage Délégué organisent des ateliers de sensibilisation et de mise en place des comités de suivi des travaux. Ce travail aboutit à la signature d'un acte portant mise en place officielle du comité de suivi des travaux composé des bénéficiaires et les collectivités territoriales. L'objectif du comité est de favoriser le bon déroulement des travaux, leur appropriation par les bénéficiaires et faciliter l'exploitation, l'entretien et la maintenance des investissements.

II.3.7. Production des documents de chantier

Entre autres documents de chantier, il y'a le PV de réunion de chantiers, le planning réactualisé des travaux, les rapports des études d'exécution, les rapports d'exécution de la mission de contrôle, les rapports de suivi, les attachements et décomptes, les registres de plaintes, les Plan de Gestion Environnemental et Sociale, les courriers et instruction à l'entrepreneur, les rapports de missions de sensibilisation.

II.3.8. Surveillance environnementale et sociale des travaux

Il s'agit des missions du suivi du PGES, par la mission de contrôle, en partenariat avec les DREEC. Elle permet de procéder à la vérification du respect des exigences réglementaires par les entreprises. Par exemple l'obtention des autorisations de coupe la mise à disposition des équipements de protection individuelle et signalisation de chantiers, le recrutement du personnel local, la sensibilisation (Maladies Sexuellement Transmissibles, Violences Basées sur le Genre, etc.).

II.3.9. Pré-réception technique, environnementale et sociale des travaux

Il y'a d'abord une mission de pré-réception, pour constater l'achèvement des travaux ainsi que leur conformité, en vue d'identifier d'éventuels manquements à corriger avant la réception provisoire.

La réception environnementale et sociale est réalisée conjointement par les experts des AGEX et de l'UGP avec l'appui du bureau de contrôle pour attester la conformité des travaux, la remise en état du site et le règlement des dettes. Elle est sanctionnée par des PV de pré-réception technique et environnemental.

II.3.10. Réception provisoire des travaux

L'Entreprise adresse une demande de réception provisoire au Maître d'Ouvrage. Ce dernier en rapport avec la mission de contrôle, les bénéficiaires, les autorités administratives et les collectivités territoriales procèdent à la réception provisoire des travaux.

II.3.11. Réception définitive des travaux après l'épuisement du Délai de garantie d'un an

Après un délai de garantie de douze (12) mois, il sera procédé à la réception définitive des travaux après vérification de la fonctionnalité des ouvrages durant la période d'exploitation. L'entreprise sera tenue de corriger tous vices observés et non liés à une mauvaise utilisation. Toute réception sera sanctionnée par un PV dûment signé par les parties prenantes.

II.4. Entretien, maintenance et gestion des infrastructures et équipements

II.4.1. Entretien du réseau d'irrigation et des équipements

II.4.1.1. Entretien du forage

La ressource en eau des aménagements agricoles sont des forages. Ils constituent l'ouvrage de base des périmètres. Un décanteur est aménagé en fond de forage pour recevoir la boue résiduelle. Si ce décanteur se remplit, l'alimentation du forage sera affectée et conséquemment le débit.

En cas de baisse de débit du forage, il faut procéder à un soufflage pour rétablir les caractéristiques de perméabilité qui peuvent avoir été affectées soit par remontée de boue du décanteur, soit par des arrivées de sols fins dans le filtre. Après quoi, il faut vérifier si le niveau statique n'a pas évolué. Si le niveau statique a baissé, il n'y a aucune possibilité de rétablir le débit initial : il faut diminuer les superficies irriguées en réduisant proportionnellement la superficie de chaque parcelle. Pour diminuer la superficie de la parcelle, l'on déconnecte les lignes de goutteurs équivalents à la réduction de la superficie et l'on ajuste des bouchons sur les départs des lignes supprimées. Selon le niveau de baisse de débit, l'on peut être dans l'obligation de changer la pompe pour l'adapter aux nouvelles conditions. Dans ce cas, il faut faire appel à un expert pour le redimensionnement et le choix de la nouvelle pompe.

II.4.1.2. Entretien du champ solaire

Une installation photovoltaïque est l'une des meilleures façons de produire de l'énergie propre et durable tout en réduisant les coûts de l'électricité. L'achat d'une pompe solaire et de panneaux photovoltaïques peut coûter cher selon le type d'installation et la marque choisie. Il est donc important de prendre soin de cette installation pour qu'elle fonctionne efficacement et dans la durabilité.

Avec un bon entretien régulier et des inspections annuelles, il est possible de prolonger la durée de vie d'une pompe solaire et de s'assurer que le système fonctionne correctement.

Pourquoi est-il important de maintenir en état une pompe solaire ?

- Les panneaux photovoltaïques doivent être nettoyés à l'eau douce et simple au moins une fois tous les trois (3) mois. Les débris qui s'accumulent sur le panneau photovoltaïque peuvent réduire considérablement son rendement. Une maintenance adéquate permet également de détecter tout défaut ou anomalie dans le système et de corriger ce problème avant que la situation ne s'aggrave.
- L'intensité lumineuse et les températures ambiantes exercent également une influence sur le rendement de la pompe solaire. Des températures trop chaudes et un faible taux d'humidité peuvent entraîner une baisse de performance du système. Les rayonnements UV intenses peuvent également endommager certains composants électroniques et réduire encore plus leur efficacité.

Quelles sont les principales étapes d'entretien pour une pompe solaire ?

- Vérification des paramètres du système : vérifiez si le système est toujours configuré pour fonctionner correctement et que les paramètres (tels que la tension, la fréquence et le courant) sont toujours les bons.
- Inspection visuelle : inspectez chaque panneau solaire individuellement et vérifiez s'il y a des dommages. De plus, assurez-vous que les câbles et autres composants sont en bon état.
- Nettoyage des panneaux : utilisez une petite quantité d'eau et une brosse douce pour nettoyer les panneaux solaires. Évitez d'utiliser des produits chimiques, car ils peuvent endommager les cellules solaires.
- Vérification des performances : avec l'aide d'un multimètre, vérifiez que le courant et la tension produits par chaque panneau sont constants et conformes aux spécifications du fabricant.
- Test de résistance à l'isolement : utilisez un testeur d'isolement pour vérifier la qualité des connexions et le niveau d'isolement entre les composants électroniques et les panneaux.

Les exploitants qualifiés peuvent effectuer certaines de ces tâches. Si les exploitants n'ont pas beaucoup d'expérience en matière d'entretien d'une pompe solaire, il serait préférable de contacter un technicien qualifié.

En début de campagne, l'organisation paysanne peut faire appel à un électricien spécialiste en solaire pour vérifier :

- La tension disponible à l'entrée du système de pompage,
- L'intensité disponible à l'entrée du système de pompage,
- La tension et l'intensité à la borne de chaque panneau.
- L'on pourrait ainsi détecter les panneaux défectueux ou les branchements et câbles non fonctionnels pour les réparer ou les changer selon le problème qui se pose.

II.4.1.3. Entretien du groupe électrogène

Pour que votre groupe électrogène fournisse des performances et une efficacité optimale, il doit faire l'objet d'une bonne maintenance et d'un entretien régulier. Un groupe électrogène plus efficace consommera moins de carburant et vous fera donc économiser plus d'argent.

Intervalles d'entretien

Pour les groupes électrogènes FG Wilson, les intervalles d'entretien sont généralement de 500 heures pour les entretiens mineurs et de 1 000 heures pour les entretiens majeurs. Cependant, certains contrôles de routine doivent être effectués pour que votre groupe électrogène fonctionne au mieux quand vous en avez besoin.

- Quotidiennement ou À Chaque Démarrage (Chaque Semaine pour Un Groupe Électrogène de Secours), effectuer un tour d'inspection
 - Contrôler les serrages, fixations et connexions
 - Contrôler l'état et la tension des courroies de ventilateur et d'alternateur du moteur
 - Contrôler les dispositifs de protection du ventilateur et de l'échappement
 - Contrôler tous les bouchons de remplissage
 - Contrôler la présence éventuelle de fuites : liquide de refroidissement, huile et carburant
 - Contrôler tous les conduits
 - Contrôler les niveaux de carburant, d'huile et de liquide de refroidissement

- Contrôler tous les tuyaux et connexions
- Contrôler les bornes de batteries et le niveau d'électrolyte
- Contrôler le tableau de commande
- Contrôles supplémentaires pour Les Groupes Électrogènes de Secours N'ayant pas été mis en Marche
- Toutes les deux semaines
 - Effectuer un contrôle de fonctionnement en le démarrant et en le faisant fonctionner pendant 5 minutes.
- Tous Les Mois
 - Effectuer un contrôle de fonctionnement en le démarrant et en le faisant fonctionner pendant 1 à 2 heures à 50 % de charge.
 - Vidanger l'eau et les sédiments du réservoir de carburant.
 - Vidanger la zone du réservoir à double paroi (le cas échéant).

II.4.1.4. Entretien de la tête d'irrigation

L'entretien de la tête d'irrigation concerne :

- Le nettoyage des filtres à disques ou leur changement s'ils sont défectueux,
- Le contrôle du fonctionnement du système d'injection d'engrais,
- La vérification du fonctionnement des manomètres et leur remplacement le cas échéant,
- La vérification du fonctionnement des compteurs volumétriques ou les changer le cas échéant.

II.4.1.5. Entretien du réseau structurant

L'entretien du système structurant vise à assurer l'écoulement de l'eau sans perte dans le réseau ou tout au plus une perte de moins de 10%.

Ces pertes peuvent se diagnostiquer à partir des compteurs volumiques : la somme des volumes obtenus par les relevés des index des deux compteurs de chaque branche avant pompage puis après pompage doit être égale au volume obtenu par relevé de l'index du compteur sur la tête de forage. S'il y a une différence, l'on doit vérifier les pertes d'eau par ouverture de la tranchée entre la tête de forage et la tête d'irrigation. Ce tronçon est court et l'opération est facile.

Pour le réseau après la tête d'irrigation, les volumes délivrés à la parcelle sont évalués à partir du temps d'irrigation et du débit des goutteurs que l'on peut mesurer à tout moment par des récipients.

La somme des volumes évalués à la parcelle doit être égale à la somme des volumes obtenus à partir du relevé des index des compteurs des deux branches à la tête d'irrigation.

Si la différence dépasse 10%, il faut rechercher la fuite dans le réseau qui malheureusement est long. Il faut observer la remontée des fuites pour identifier les zones de fuite. Si le sol est sableux, les fuites peuvent ne pas remonter et l'identification est plus difficile. Dans ce cas, il faut observer le développement végétatif spécifique sur les conduites pour identifier les points de fuites éventuelles, ouvrir la tranchée et traiter si la fuite est confirmée.

Les conduites secondaires après l'alimentation de la dernière parcelle sont équipées de purges qui permettent d'évacuer l'air ou les dépôts des fines qui ont franchi la barrière de filtration. La purge doit se faire régulièrement soit chaque semaine, soit deux fois par mois.

II.4.1.6. Entretien des équipements à la parcelle

L'équipement à la parcelle est en général constitué essentiellement de té et de vannes qui permettent l'alimentation des parcelles de dimensions 0,25 ha. Chaque parcelle est desservie par deux rampes de conduite porte-lignes en PEHD DN 50 contrôlée chacune par une vanne. Chaque branche alimente une superficie de 0,125 ha et est équipée au bout par un bouchon qui permet d'assurer la purge de l'air ou chaque fois que de besoin. Le débit théorique des goutteurs est de 2l/h avec un espacement de 0,3m entre les goutteurs. L'espacement entre les lignes est de 1m. Le débit de la branche est de 8,3 m³/h.

L'entretien consiste à purger la rampe de porte-ligne au démarrage de l'irrigation de la parcelle. Elle consiste également à purger la ligne de goutteurs quand on constate des sifflements d'air sur cette ligne. L'on vérifiera le fonctionnement des goutteurs sur la ligne et l'on tapotera au doigt les goutteurs non fonctionnels.

En cas de fissure sur la ligne de goutteur, une réparation devra être faite par coupure au droit de la fissure et un raccord sera ajusté entre les deux bouts.

L'on procèdera de même sur les rampes de porte-ligne si une fissure est constatée sur la conduite. L'étanchéité des vannes sera également contrôlée et la vanne sera changée le cas échéant.

Dans tous les cas de figures, il sera nécessaire de référer au manuel d'entretien fourni par l'équipementier.

II.4.1.7. Entretien des bâtiments

L'entretien des bâtiments sera fait par les réparations suivantes :

- La reprise des fissures sur les murs au mortier de ciment suivi de la reprise de la peinture,
- La surveillance de l'étanchéité de la toiture et les réfections conséquentes,
- La surveillance du revêtement du sol et les réfections,
- La surveillance des ouvertures et leur réparation.

II.4.1.8. Entretien de la clôture

L'entretien de la clôture se fera à plusieurs niveaux :

- La surveillance et la réfection des potelets en cornières (fixation, droiture...);
- La surveillance et la réfection des fils de fixation et des tendeurs;
- La surveillance et la réfection du corps du grillage par la reprise de fils défectueux;
- La surveillance et la fixation du grillage au sol.

Sans être exhaustif, les préconisations sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Tableau 3: Plan d'entretien des installations et équipements.

CONSTITUANT DU SYSTEME	OBSERVATIONS, OPERATIONS D'ENTRETIEN et VERIFICATIONS DE ROUTINE	FREQUENCE
Pompage		
Refoulement et sécurités	Anti-retour efficace (pas d'écoulement à l'arrêt) Vanne à bride fonctionnelle et étanche Soupape de sécurité fonctionnelle (petite décharge à l'allumage de la pompe) Clapet à air opérationnel (idem soupape)	Quotidien
Moteur		
	Entretien selon spécification du fabricant	
Pompes		
	Graissage, Vérification de l'état du presse-étoupe Opérations selon spécificité du fabricant	Quotidien Voir fiche technique
Filtration		
Filtres à disques (tout type)	Vérification de l'usure des disques	Mensuel
Filtres à disques manuel	Nettoyage des filtres	Au minimum avant et après l'irrigation. Chaque au besoin
Filtres à disques automatiques	Vérification du système de contre-lavage Nettoyage manuel des disques	Hebdo Mensuel

Filtres à sable	Vérification du système de contre-lavage Ouverture des filtres pour vérification visuelle Remplacement du sable	Hebdo Mensuel Annuel
Filtres à tamis *	Nettoyage des tamis Vérification de l'absence de déchirure dans le tamis *peu efficaces pour les eaux de surface chargées, conseillés qu'en sortie de filtres à sable pour contrôle	Hebdomadaire Mensuel
Systèmes de fertilisation		
Tanks de fertilisation	Etanchéité Absence de précipités ou de dépôts	Hebdo
Autres systèmes d'injection : pompes, venturi...	Absence de fuites Crépine en bon état et non colmatée Fonctionnement correct par mesure de débit	Continu
Réseau		
Compteurs	Relevé des volumes	Continu, à chaque tour d'eau
Têtes de contrôle	Absence de fuites	Continu
Filtre secondaire	Nettoyage	A chaque irrigation
Régulateurs	Vérification visuelle du fonctionnement Prise de pression pour vérification	Continu Mensuel
Vannes	Etat général Démontage pour nettoyage	Continu Saisonnier
Clapets à air	Vérification visuelle du fonctionnement	Continu
Tuyauteries	Purges en fin de tuyaux	Saisonnier ou, mieux, mensuel
Irrigation goutte à goutte		
Porte-rampes	Purge en fin de rampe : enlever le bouchon et purger abondamment	Mensuel
Tous types de goutteurs	Vérification du débit : En début d'irrigation, vérifier visuellement la régularité des zones humectées. Vérification du débit par mesure de volume.	Hebdo
Tuyauterie surface, gaines	Fuites	Réparations immédiates
Gaines	Purges en fins de ligne	hebdo ou bi-hebdo en cas d'eau très chargée (crue)
Micro-aspersion	Vérification visuelle Démontage et nettoyage	Continu Saisonnier

(Source : ANIDA, 2024)

II.4.2. Gestion de l'eau

La gestion de l'eau est sous la responsabilité de la commission d'irrigation qui s'occupe de la bonne exploitation de la station de pompage et du réseau. Un préposé à l'exploitation de la station est nommé parmi les producteurs en se basant sur son engagement et son niveau d'étude.

Il aura deux (02) suppléants et cette équipe reçoit une formation qui leur permet de gérer ces équipements et de servir de relais au personnel électromécanicien de l'agence qui intervient pour secourir en cas de pannes et dysfonctionnement sévères ou urgents.

II. 4.2.1. Sur les équipements d'exhaure

Ils sont formés aux techniques d'entretien et de maintenance des équipements de pompage pour l'irrigation (pompes, groupe électrogène et armoire de commande, équipements solaires, etc.)

Plus spécifiquement, la formation porte sur :

- Les généralités sur le pompage mixte : Thermique et Solaire
- Les dispositions à prendre et la démarche à adopter pour allumer la pompe d'irrigation avec le solaire d'une part et le groupe électrogène d'autre part. L'aspect sécurité afin d'éviter tout risque d'accident.
- La maintenance des systèmes photovoltaïques
- Le fonctionnement et entretien des groupes électrogènes
- Les principes et entretien des pompes d'irrigation

II. 4.2.2. Sur le réseau d'irrigation

• Le régime d'irrigation

Les facteurs influant sur le régime d'irrigation des cultures sont le sol (texture physico-chimique et sa capacité de rétention), la culture (l'évapotranspiration de la plante et ses différentes phases de croissance), le climat et le système d'irrigation mise en place (goutte à goutte). Il s'agit de répondre à ses différentes questions suivantes :

- Pourquoi irriguer (bénéfice) ;
- Combien irriguer (Dose) ;
- Quand irriguer (Fréquence) ;
- Comment irriguer (Méthode).

• Choix de la méthode d'irrigation et des émetteurs :

- Le goutte à goutte est privilégié sauf dans les cas où la qualité de l'eau (calcaireuse, ferrugineuse) risque de boucher les émetteurs. Les avantages du goutte à goutte sont :
- La maîtrise de l'eau ;
- L'efficacité du système en termes d'économie d'eau et d'engrais ;
- La gestion du tapis herbacé ;
- L'utilisation des engrais solubles ;
- La lutte contre les maladies liées au contact de l'eau avec les feuilles de la plante ;
- Etc...

Le souci majeur des producteurs est la présence des rats palmistes et autres rongeurs. Les recommandations données sont de semi-enterrer des pots remplis d'eau le long de la clôture grillagée pour leur barrer la route. Car ils ne cherchent qu'à boire.

• Calcul du débit du réseau :

Le périmètre est divisé en parcelles de 50m x 50m soit 2500 m² de superficie. C'est des gaines de goutteurs débit 2 litres par heure espacés de 30cm qui sont utilisées avec des portes rampes de 50 m de long ;

Ainsi le débit demandé par le réseau est de $Q = ((50*50)/0,3)*2=16666,67$ litres/h

Tableau 4: Débit d'irrigation en fonction des superficies.

	1 parcelle	2 parcelles	3 parcelles	4 parcelles
Superficie(ha)	0,25	0,5	0,75	1
Débit (m ³ /h)	16,67	33,33	50,00	66,67

(Source : ANIDA, 2024)

• Calcul des besoins en eau de la culture :

L'évaluation des besoins en eau de la culture s'est faite en se basant sur une ETP de 6,7 mm, un Kc de 0,9 doit un ETM de 6 mm obtenue au mois de mai qui est la période la plus chaude. Ainsi la parcelle de 2500 m², on aurait besoin journalièrement de $(60\text{m}^3/\text{h}/\text{ha} * 0,25 \text{ ha})$ 15 m³ d'eau.

Toutefois, les besoins en eau du système d'irrigation goutte-à-goutte sont pondérés au pourcentage de superficie irriguée. Ce pourcentage de superficie irriguée (PSI) est le rapport entre la superficie humidifiée par l'irrigation et la superficie brute irriguée. L'espacement entre les lignes est de 1 mètre et l'espacement entre les goutteurs est de 0,30 mètre. Selon la nature du sol, le goutteur génère un bulbe de diamètre D soit une superficie humide de $Sh=(3,14*D^2/4)$. La superficie brute est de $Sb=(0,3*1) m^2=0,3m^2$.

Si D est l'espacement entre les goutteurs, on aura : $Sh= (0,3*0,3*3,14/4) = 0,071m^2$

$PSI = Sh/Sb = 0,071/0,3 = 0,24= 24\%$

En tenant compte du PSI (Pourcentage de Superficie Irrigué) ces besoins en eau seront réduits de 24%.

Dans la réalité, le diamètre du bulbe humide dépend de la perméabilité du sol. Cette valeur n'est pas connue et devait être déterminée par les études pédologiques. Il en est de même que de la Réserve Utile (RU) et du Réserve Facilement Utilisable (RFU) qui sont essentielles pour déterminer la capacité du sol à retenir l'eau et conséquemment l'intervalle d'irrigation. À défaut de ces paramètres, nous avons pris des hypothèses basées sur l'espacement entre les lignes de goutteurs et entre les goutteurs eux-mêmes.

On obtient 20,8 m³/ha si on tient compte du PSI, de l'efficacité du réseau et du nombre de jour d'irrigation par semaine (soit 1 jour de repos par semaine) :

Tableau 5: Paramètres d'irrigation au mois de mai.

Mois	mai
Kc	0,9
ETPc (mm/J)	6,7
ETM (mm/J)	6,03
Pluies (mm/J)	0
Besoins nets (mm/J)	6,7
Efficience	0,9
Besoins bruts (mm/J) (10 h)	7,4
Besoins bruts (m ³ /J)	74,4
Pourcentage de Superficie Irrigué (PSI)	24%
Besoins bruts d'Irrigation(m ³ /J/ha)	17,9
Besoins Parcelle de 1 ha	17,9
Intervalle d'irrigation (J)	1
Dose pour 1 jour à raison de 6 jours d'irrigation pour 7 jours (m ³ /ha)	20,8

(Source : ANIDA, 2024)

- **Détermination du temps d'irrigation de la parcelle :**

Pour un calcul simplifié sans le PSI, l'efficacité réseau et le jour repos : Connaissant les besoins journaliers et le débit du réseau, nous avons le temps d'irrigation de la parcelle T qui est égale à : 15 m³/16,67 m³ par heure soit 54 mn par ha ce qui correspond à l'ouverture de 3 vannes et l'irrigation de trois parcelles simultanément.

Si on fait un calcul plus précis, on a un temps d'irrigation $20,8/16,67 = 74$ mn soit 1h 14 mn.

- **Détermination du nombre de parcelle par tour d'eau**

Pour une électropompe donnant un débit de 50m³/h et un équipement de réseau d'un débit de 16,67 m³/h nous avons $N=50/16,67= 6,02$ soit 3 parcelles tous les 1h à 1h 15. Le temps est plus faible tenant des sols plus lourds disposant de réserve, sur les mois plus frais avec un ETM plus faible ou en hivernage quand il pleut. Dans de tel cas on l'irrigation est plus court et peut même être fait sur espacement de 2 jours.

- **Fonctionnement des équipements d'irrigation (mode opératoire)**

La performance de l'irrigation au goutte à goutte suppose une maîtrise des principes de fonctionnement des différents équipements constitutifs du système. Ainsi, le fonctionnement d'un réseau d'irrigation goutte-à-goutte en pompage solaire à partir d'un forage requiert la chronologie suivante :

II. 4.2.3. Au niveau du champ solaire :

Il faut vérifier la tension d'entrée disponible à la sortie du champ solaire qui ne doit jamais dépasser la tension d'entrée maximum du variateur solaire de même que l'intensité. Les champs solaires photovoltaïques sont dimensionnés en fonction des électropompes installés dans chaque périmètre aménagé, ce qui fait que tout changement d'électropompe doit être adéquat au champ solaire existant ou le cas contraire une étude doit être faite et validée par le maître d'ouvrage avant un changement de la puissance pour vérifier la compatibilité avec la puissance existante.

II. 4.2.4. Au niveau du réseau :

Les actions à mener sont

- Relever les indices des compteurs en tête de réseau et au départ des conduites principales ;
- Nettoyer les filtres (vérifier la différence de pression entre le mano d'entrée des filtres et le mano de sortie pour vérifier le colmatage) ;
- Ouvrir les vannes de purge des conduites principales
- Ouvrir les vannes relatives au nombre de parcelles de adéquat avec le débit du forage (il y a 4 vannes par ha) ;
- Démarrer la pompe si la tension et l'intensité le permet ;
- Actionner la ventouse pour purger la tête de forage ;
- Relever les indices des manomètres ;
- Purger le réseau d'irrigation jusqu'à l'arrêt des sifflements d'air ;
- Noter l'horaire de début d'irrigation après purge, pour arrêter l'irrigation en fonction du temps ou du volume d'eau fourni selon le besoin de la plante au stade de développement ;
- Avant d'arrêter l'irrigation sur les parcelles en cours d'arrosage, ouvrir les vannes des nouvelles parcelles à desservir;
- Relever les indices des compteurs et des manomètres ;
- Fermer les vannes des parcelles qui étaient en cours d'irrigation ;
- Procéder de la même manière à chaque changement de parcelles d'irrigation ;
- Tenir à jour un bilan des parcelles irriguées et des volumes d'eau desservis par les compteurs pour chaque groupe de parcelles et par jour.
- Un carnet de pompage est rempli en se basant sur la levée des index du compteur sortie forage ou le cumul des index des compteurs au niveau des 2 stations de tête.

II.5. Mise en valeur agricole

II.5.1. Production agricole, commercialisation, Evaluation

La mise en valeur des PIV est collective et assurée par les GIE/coopératives. L'appui à la mise en valeur consiste à accompagner les producteurs pour une valorisation durable des parcelles aménagées. Cela se fait par la mobilisation d'un dispositif technique constitué de conseillers agricoles basés au niveau des périmètres pour assurer la proximité qui permettra de faire un accompagnement quasi quotidien. Ces conseillers agricoles sont appuyés par les ressources internes des AGEX (ANIDA, DBRLA, ANCAR) qui sont basées aux niveaux des départements, des régions et au niveau national à chaque fois que la

compétence sollicitée par les bénéficiaires dépasse l'expertise du conseiller agricole. En cas de besoin, des expertises additionnelles pourront être mobilisées.

C'est cet accompagnement qui permet aux producteurs des fermes de planifier et de réaliser une combinaison de productions dans la parcelle qui leur permet de trouver l'intérêt financier et économique à faire la mise en valeur.

Le retour d'expérience a montré qu'il faut, dans le cadre de l'appui à la mise en valeur, travailler à un renforcement sur les itinéraires techniques, l'accès aux marchés, l'approvisionnement en intrants afin notamment de minimiser les coûts et les articuler étroitement avec les questions de gestion de l'eau, gestion des aménagements, gestion organisationnelle. Il s'agit d'arriver à développer un modèle de gestion permettant d'assurer la rentabilité et la durabilité du PIV. Après paiement des charges et alimentation d'un fonds d'entretien et de maintenance, les résultats d'exploitation sont répartis à l'issue d'un bilan de campagne.

En vue faciliter le démarrage de la mise en valeur et assurer un accès à des intrants de qualité dans les délais du calendrier cultural, un lot d'intrants est mis à disposition lors de la première campagne.

Toutes ces actions clés de renforcement des capacités sont inscrites dans la partie renforcement des capacités.

II.5.1.1. Plan d'exploitation agricole

Un plan de développement est élaboré sur 3 ans, puis des plans d'affaires et plans de campagnes.

Ainsi, le périmètre est divisé en plusieurs parcelles (en générale de 1250 m²) qui sont réparties entre les bénéficiaires. Chaque détenteur de parcelle verse annuellement une cotisation fixée d'un commun accord et qui va permettre de gérer les charges d'entretien et de maintenance.

L'approche SHEP permet de déterminer les cultures à pratiquer pour chaque campagne grâce à l'enquête de marché. Cette même approche permet de planifier les modules de formation à travers les CEP, parce que cherchant à lever les contraintes techniques qui peuvent entraver la conduite d'une quelconque culture au moment opportun.

Bien que le périmètre soit parcellisé, il y a des actions qui sont menées collégialement telles que le labour, les approvisionnements et la commercialisation (Achat et vente groupée).

II.5.1.2. Organisation de la commercialisation

La commercialisation se fait à travers les marchés hebdomadaires en campagne ou au niveau des centres urbains, les foires (FIARA), les contrats à l'export avec des promoteurs privés (haricot, melon, etc.), la commercialisation à bord-champ et au niveau des marchés locaux.

II.5.1.3. Élaboration du bilan de la campagne

Le rapport de bilan réalisé par les GIE avec l'assistance du conseiller agricole présentant:

- L'état des infrastructures
- La dynamique organisationnelle
- La production végétale
- La commercialisation
- La situation financière (recettes et état des comptes) est connue.

II.5.2. Cadre organisationnel

L'ANCAR, l'ANIDA et les projets/programmes accompagnent la dynamique organisationnelle au niveau des PIV. Cet accompagnement commence par un diagnostic organisationnel et de gestion qui sera suivi du choix du modèle organisationnel et de l'élaboration du plan de développement. C'est lors de ce processus que les bénéficiaires choisissent librement et en toute connaissance de cause leur modèle organisationnel. Sur la base de ce choix, les statuts et règlement intérieur sont élaborés. Ces documents

fixent les modalités de fonctionnement du périmètre, les droits et les devoirs des bénéficiaires, le processus interne de prise des décisions, les types de sanctions et les relations avec les divers partenaires. Dans le cas des coopératives, les dispositions de l'OHADA sont respectées avec l'Assemblée générale, les parts sociales, les différents comités.

Le PIV est donc porté soit par des GIE, Coopératives ou unions. En vue d'assurer une gestion efficace des fermes, des commissions techniques spécialisées sont mise en place (commission irrigation, production, commercialisation, environnement, entretien et maintenance).

Une convention de financement est signée entre le projet, l'AGEX et l'organisation porteuse du PIV. C'est ce document, qui peut également être un contrat de concession, qui décrit les relations et rôles et responsabilités de chacune des parties prenantes. Il est cosigné par la collectivité locale. Le modèle de convention et celui du contrat de concession sont annexés.

Ce plan inclus les besoins de réorganisation, de redynamisation (Mise en place de coopérative) et un plan de formation.

II.5.3. Rôle et responsabilités des principaux acteurs dans la mise en valeur

La mise en valeur est de la responsabilité des producteurs (GIE/Coopératives). Les AGEX (ANIDA, DBRLA, SODAGRI) et les services d'encadrement (ANCAR) assurent en plus de la maîtrise d'ouvrage, une mission d'appui-conseil (information, sensibilisation, formation, intermédiation, vulgarisation, etc.) (Voir section sur la mise en valeur).

L'intervention des services techniques déconcentrés (DRDR, SDDR, DPV, DHORT, etc.), appuie à l'approvisionnement en intrants et l'appui technique nécessaire. Les prestataires assurent la fourniture des semences et intrants additionnels.

II.6. Analyse de la dimension technique

- **Stratégie d'adaptation de l'ANIDA :**

Le modèle PIV eau souterraine (ANIDA) a été conçu pour assurer une bonne adaptation et l'appropriation par les producteurs. Après quelques années de mise en œuvre de projets, l'Agence notamment sa Direction des Etudes, a fait un travail de capitalisation et de simplification de la démarche sur le plan technique en standardisant la conception et les dossiers d'étude du modèle. Les plans et devis des différentes infrastructures qui la composent sont stabilisés. L'objectif visé est de pouvoir transposer les périmètres similaires déjà étudiés sur les nouveaux sites et permettre une démarche interne de réplique des PIV. Après la sélection et l'identification des sites par les équipes internes, les DAO sont élaborés par les équipes d'ingénieurs. Toutefois, des dispositions sont prises dans la sélection de sites en privilégiant certains critères et également en intégrant des études techniques complémentaires aux marchés des entreprises.

Cette simplification est rendue possible par le fait que la grande majorité du relief du pays et notamment de la zone d'intervention est plate. La topographie n'est donc pas un obstacle et elle n'influence plus les pressions de service souhaitées en tête de réseau. Celles-ci ne dépendent que des pertes de charge sur le réseau et sur les équipements. S'il existe une zone haute dans le périmètre, on implante le forage à ce niveau si l'étude géophysique l'autorise. On peut aussi prendre en compte dans le calcul de la Hmt de la pompe, la dénivellée par rapport au point du forage. Enfin, des accessoires de contrôle peuvent être utilisés et positionnés judicieusement sur le système pour améliorer la distribution des pressions et débits et accroître l'uniformité de l'arrosage. Il s'agit de: valves, régulateurs de pression et de débit, dispositifs anti-retour, valves anti-vide, valves de vidange d'air, etc.

Une étude géophysique préalable placée sous la responsabilité de l'entreprise est intégrée dans le marché de réalisation de forage et d'installation du système de pompage. Elle permet de préciser l'implantation du forage, la nappe à capter, la coupe du forage et la méthodologie de réalisation. Un dossier d'exécution détaillé avec les notes de calcul des HMT et des puissances de pompe et installations solaires et thermique

est soumis à validation par l'entreprise à l'issue des essais de débit du forage. De plus, les notes de calcul, les notices et dossiers techniques du matériel sont validés avant la réception sur site qui sera suivie de la pose et des essais de réception.

Cette démarche qui utilise l'expertise interne de l'agence (ANIDA) engendre un gain très appréciable de temps (le délai peut atteindre un an entre la sélection du cabinet et la fin de la prestation). Elle a également un gain de coût sans incidence sur la qualité.

Le bureau de contrôle et de supervision des travaux reste utile pour suppléer au manque d'effectif et de logistique afin assurer ce volet. Mais, dans certains projets, la supervision est internalisée grâce au renforcement des équipes de techniciens en recourant à un personnel contractuel.

- **Avantages environnementaux des PIV en eaux souterraines :**

Parmi les équipements de la solution PIV eau souterraine, figure le pompage solaire qui utilise des ressources énergétiques n'émettant pas de gaz à effet de serre contrairement au pompage diesel le plus souvent utilisé. Son appropriation par les fermes villageoises entrainera une contribution significative de ces dernières à la réduction des émissions des gaz à effet de serre. En effet, les moteurs diesel dégageant en moyenne 2,6 kg de CO₂ par litre de carburant brûlé, 28 kg sont lâchés dans l'atmosphère par hectare par jour dans les exploitations maraîchères. Cela représente, pour 1000 pompes, une pollution de 10,2 tonnes de gaz carbonique par an évitée sur chaque hectare d'exploitation en migrant vers les pompes solaires.

En cas de généralisation au niveau de 80% des exploitations maraîchères. Cela ouvrirait des Opportunités de financement dans le cadre des mécanismes de développement propre, des Fonds verts climats Avantages économiques des PIV eau souterraine

Le pompage solaire a l'avantage de pouvoir exploiter les ressources, le potentiel des ressources en souterraine en profondeur, de réduire considérablement les frais d'irrigation aux petits producteurs et de favoriser la rentabilité des systèmes de production agricole.

Par ailleurs, les systèmes d'irrigation promus par le PIV eaux souterraines (comme le goutte à goutte) s'avèrent être plus économes en eau que les systèmes classiques en cours d'utilisation.

Même si globalement les effets positifs sont notoires, les solutions d'irrigation solaire nécessiteront des actions de renforcement de capacités sur le pilotage de l'irrigation et la gestion de l'eau en général en vue d'éviter le sur pompage et de gérer rationnellement les ressources en eau.

- **Inconvénients des PIV en eaux souterraines**

Cependant, Il faut noter un impact négatif des énergies renouvelables sur l'épuisement des ressources en eau, du fait d'une sur-irrigation avec comme conséquences la baisse des rendements, le développement de maladies et la perte d'engrais par lessivage.

- **Inconvénients liés aux études**

Les études géophysiques sont déterminantes dans la réalisation de la solution PIV eau souterraine.

Elles ont pour but d'étudier les caractéristiques hydrogéologiques des sous-sols et de dimensionner les équipements de forages et les équipements de réseau d'irrigation. Cependant elles peuvent retarder la réalisation des points d'eau (forages, puits et sondage) du fait de leur caractère inexacte. Ainsi pour cette solution, il est recommandé aux services techniques, agence et privés qui mettent en œuvre la solution de consulter la DGPRE pour le service conseil et les orientations sur les caractéristiques des nappes souterraines et d'intégrer les études géophysiques dans les contrats des entreprises. Il faut aussi noter que les dispositions réglementaires du code de l'eau doivent être respectées.

- **Importance de la mobilisation des bénéficiaires**

- La mise en place du comité de suivi des travaux qui est composé du représentant des OP, des représentants des communes et autorités locale, a favorisé leur implication ainsi qu'une bonne appropriation des ouvrages.

- La mise en place d'un comité pour assurer l'entretien des installations d'irrigation et de pompage. Le DAT n'arrive pas à prendre en charge les grosses pannes. On constate la non disponibilité des pièces de rechange pour les installations d'irrigation.

- **Appui spécifique à l'équipement, l'entretien et la maintenance des équipements d'irrigation :**

Bien que le dimensionnement des réseaux ait été fait de manière appropriée il est apparu une absence de quelques éléments clés permettant de faciliter la gestion de l'irrigation comme les manomètres, régulateurs de pression, connecteurs, outils de plomberie etc. Cela se traduit par le fait que les producteurs ne sont pas en mesure de faire les simples réparations sur les lignes de goutteurs, les portes rampes, les rampes, etc. Il est donc nécessaire d'élaborer un plan de renforcement de capacités dans lequel certaines activités comme la mise à disposition de kit de réparation et la formation sur les techniques de réparation sont dévolues aux fournisseurs de services d'irrigation.

Il est également important d'assurer le renforcement de la mécanisation agricole en vue de favoriser l'augmentation de l'intensité culturale et d'alléger la pénibilité des travaux agricoles à travers la mise en place d'un accompagnement pour un accès aux équipements subventionnés, mise en place d'un mécanisme de financement par le crédit, l'inscription d'une composante équipement de mécanisation dans la formulation des projets,

- **Importance de l'éducation financière :**

Les avantages notés pourraient être plus significatifs avec une approche systémique prenant en compte les éléments suivants :

La disponibilité des crédits de campagne pour la plupart des GIE qui permet aux producteurs de disposer à temps des semences de qualité et des intrants additionnels (eau, engrais, urée, herbicides) ;

Pour les nouveaux GIE, mettre en place un fond d'appui et un accompagnement pour la réalisation de la première campagne ;

L'entretien et le renouvellement des équipements de pompage à travers la mise en place d'un fonds dénommé dépôt à terme (DAT) dont le montant est pris en compte en fonction de la superficie emblavée;

Importance du suivi des entreprises

La mise en place d'un dispositif de suivi des contrats et l'application systématique des mesures coercitives prévues dans les contrats et le code des marchés publics pour améliorer la performance des entreprises et bureaux de contrôle dans l'exécution des travaux.

- **Opportunité de s'orienter vers les niches**

La labélisation des produits des PIV par la mise en place d'un système participatif de garantie

Le renforcement des capacités et sensibilisation sur l'agroécologie pour l'intégration de l'arbre dans les PIV, l'usage raisonné des engrais et produits phyto associé à la promotion des produits biofertilisant et biopesticides.

PARTIE III : DIMENSION FINANCIERE : MECANISME FINANCIER POUR L'INVESTISSEMENT ET L'ENTRETIEN ET MAINTENANCE

III.1. Référentiel des coûts des travaux

Dans le cas de la mise en œuvre du PARIIS des échanges entre le CILSS et les différents pays membres de l'initiative avec l'assistance technique de la FAO et la BM ont permis d'élaborer et d'adopter la grille de référence suivante sur les coûts d'aménagement par type d'irrigation.

Tableau 6: Référentiel des coûts d'aménagement CILSS.

	Agence d'exécution	Coût moyen accordé (USD/ha)
Type 1	SODAGRI	\$ 4,350
	DBRLA	\$ 3,500
Type 2	DBRLA	\$ 7,250
Type 3	DBRLA	\$ 17,095
	ANIDA	\$ 23,387
	SODAGRI	\$ 18,636
	SAED	\$ 4,785
Total		N/A

(Source : PARIIS SN, 2023).

III.2. Mécanisme de financement de la solution d'irrigation

Le financement des PIV eau souterraine est assuré par le Budget de l'Etat et les PTF à travers les conventions de financement. Dans le cadre du PARIIS, les PIV eau souterraine sont financés à hauteur de 95% par le projet et 5% par les bénéficiaires.

III.3. Financement de la mise en valeur agricole

L'exploitation des PIV est assurée par les OP avec l'accompagnement de la DBRLA, l'ANIDA, l'ANCAR, la SODAGRI et les projets/programmes à travers un dispositif de conseil agricole (élaboration de plans d'affaires, dossier de crédit, fond de roulement, convention avec les institutions financières comme LBA, CMS, ACEP, DER-FJ, etc.).

La réalisation d'une campagne agricole peut être financée par :

- L'autofinancement du producteur (fond propre) qui peut avoisiner la moitié des besoins en financement ;
- les ressources internes du GIE,
- une Institution de financement (IF) telle que la Banque Agricole et la Banque Nationale de Développement Economique (BNDE) ;
- Une Institution de Micro Finance (IMF) tel que le Crédit Mutuel du Sénégal,
- Les Systèmes financiers décentralisés (tontines, Caisses mutuelles, PAMECAS)
- Des subventions publiques avec les organes d'accompagnement de l'Etat, la Délégation à l'Entrepreneuriat Rapide des jeunes et des femmes (DER-FJ), Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires (FONGIP, projets et programmes).

III.4. Financement de l'Entretien et de la Maintenance

Le financement de l'entretien et de la maintenance est assuré par l'OP à travers un fond d'entretien et de maintenance dont la cotisation est fixée par les bénéficiaires en fonction de la superficie exploitée.

III.5. Analyse de la dimension financement

L'offre de financement des aménagements est encore insuffisante et est pour l'essentiel, l'œuvre de la puissance publique, avec la coopération bilatérale et multilatérale. Malgré la politique de libéralisation qui s'est traduite par le désengagement de l'Etat de certaines de ses fonctions (production, commercialisation), le secteur privé national et l'Investissement Direct Etranger (IDE) peinent à se positionner dans le secteur pour réduire le gap infrastructurel.

L'insuffisance des fonds publics dédiés à la réalisation et/ou à la réhabilitation PIV eaux souterraines constitue un handicap majeur pour l'exploitation des énormes potentiels de terres irrigables.

En ce qui concerne le financement de l'exploitation et de la maintenance, l'autofinancement est la pratique la plus développée compte tenu de la difficulté d'accès aux crédits de campagne et d'équipement agricole.

En effet l'offre de financement par les banques est réduite du fait des risques inhérents à l'activité agricole. Le monopole de la LBA sur la production agricole pourrait s'expliquer par la bonification de 5% par L'Etat du taux d'intérêt annuel de 12,5 %. Cette situation favorise des pratiques d'accaparement et privation de la clientèle. Les autres structures de financement telles que les banques et SFD occupent encore des parts dérisoires du portefeuille du fait de l'application des taux d'intérêt assez élevés et non harmonisés.

En outre la qualité du crédit d'exploitation est très souvent décriée par les clients du fait des retards réguliers de mise en place, et de l'échéance relativement courte ne permettant pas de boucler les cycles de production et ne prenant pas en compte l'ensemble des besoins en financement des exploitants.

En termes d'orientations, il est crucial de faire appel aux autres sources de financement de l'exploitation et de la maintenance et leurs modalités de mobilisations (DER-FJ, FONGIP, BNDE, Finance-islamique, les fonds-verts, etc.)

Concernant le financement de l'investissement initial, l'Etat pourrait travailler à la mise en place d'un fonds dédiés aux aménagements, abondés par des parataxes et subventions et à l'incitation du secteur privé.

PARTIE IV : DIMENSION RENFORCEMENT DES CAPACITES

Cette dimension décrit le mécanisme d'acquisition de compétences adaptées aux besoins des bénéficiaires. Ils évoluent et doivent tenir en compte le genre. Ce mécanisme passe par l'identification des parties prenantes qualifiées. Le renforcement des capacités permettra d'améliorer la disponibilité et la qualité des services nécessaires à la mise en œuvre des solutions identifiées.

4.1. Importance du volet renforcement des capacités

Le volet renforcement de capacité des parties prenantes est une étape importante dans le processus de pérennisation et de sécurisation des investissements. La capacitation dans le milieu paysan repose sur un objectif précis, celui de transfert de savoirs et de connaissances endogènes : (formations de courtes durées s'adressant aux personnes exerçant une activité professionnelle).

L'ensemble des filières présentes dans le secteur agricole comme tant d'autres requière des formations à la fois initiales et continues. La formation axée sur les connaissances, compétences et attitudes permet aux organisations à visée économique d'exercer un leadership dans la vie publique et d'analyser certaines questions liées à la prise de décision et au développement dans leur communauté et au plan national.

Ainsi, l'intégration du genre dans les politiques publiques est adoptée comme Stratégie pour lutter contre toute forme d'inégalité et assurer à tous une participation équitable au processus de développement et au renforcement de la croissance inclusive.

La formation ne peut se réduire à la transmission d'information ou de simples connaissances. Elle suppose la prise en compte de l'expérience de chacun, son implication dans une démarche qui devrait lui permettre de mieux voir, de mieux juger, de mieux agir.

En définitive, le renforcement des capacités permet de :

- Réapprendre ou mieux apprendre à se rencontrer, à se comprendre, à négocier, à réfléchir et à produire ensemble,
- Mieux appréhender, diagnostiquer, comprendre les évolutions en cours,
- Construire des solutions réalistes,
- Et développer une pensée autonome, créative et critique vis-à-vis des « marchands de solutions clef en main » qui souvent, n'arrivent qu'à maintenir les hommes et les femmes en état de dépendance.

Le PARIIS comme les autres projets et programmes a fait beaucoup d'efforts dans le domaine de la formation des acteurs. Cependant, il faut noter l'absence d'évaluation surtout post formation qui permet de mesurer le niveau de transfert des compétences acquises et l'impact de l'utilisation des connaissances sur les exploitations agricoles.

Ainsi il est fortement recommandé d'inscrire dans les plans de formation le volet évaluation pour mesurer leurs impacts réels.

4.2. Identification des besoins en renforcement des capacités

La formation réalisée dans le cadre des PIV eau souterraine est particulière dans la mesure où celles-ci permettent d'assurer la pleine participation des acteurs et de leurs organisations à l'analyse des besoins en formation (ABF en amont), mais également à la formulation des objectifs. L'élément central dans ce type de formation est que les modules déroulés reflètent leurs priorités. La valeur ajoutée de ces types de formation réside dans le fait que ce transfert de savoirs et de connaissances endogènes permet la création d'activités économiques. La formation effectuée dans le cadre des PIV eau souterraine est spécifique d'autant plus qu'elle favorise l'accroissement et la diversification des productions agricoles par le biais

de la diffusion des pratiques d'agriculture modernes, mais aussi à l'amélioration des capacités techniques et entrepreneuriales des producteurs impliqués.

Les besoins en renforcement des capacités sont identifiés lors de la phase diagnostic et élaboration du plan de développement des OP. Ils sont complétés lors des sessions de suivi de la mise valeur, mais également lors des bilans faits par les OP à la fin de chaque campagne. Sur cette base les principaux besoins recensés portent sur (i) l'organisation, la gestion et la conduite d'une exploitation, (ii) la gestion administrative et financière, (iii) les bonnes pratiques (itinéraires de production) ; (iv) l'entretien et la maintenance, etc. Ils sont détaillés dans le tableau ci-dessous qui présente les besoins, les acteurs et les sources de financement.

4.3. Identification des organismes de formation

Le tableau suivant présente, pour chaque domaine de formation, les modules, les institutions en charge de la formation, les bénéficiaires et les sources de financement.



Tableau 7: Tableau synoptique des offres de formations.

Nom de l'Institution de formation	Domaine de formation	Modules de formation	Bénéficiaires	Source de financement
ANIDA	Organisation gestion et conduite d'une exploitation	-Formation théorique et pratique sur la mise en place d'une pépinière -Maintenance, entretien et fonctionnement des équipements -Organisation, gestion et fonction des instances des GIE	Producteurs	BM, Subvention ANIDA et fonds propres
	Comptabilité et gestion	Gestion administrative et financière		
ANCAR	Technique	-pépinière -bonnes pratiques -techniques de récolte -technique de la micro dose -la fabrication de composte (bokashi), bio pesticide -SHEP	Producteurs	BM, Subvention ANCAR et fonds propres
	Organisationnel	-gestion administrative et financière -éducation financière -dynamique organisationnelle		
CEFABA (Centre de Formation des Agriculteurs du Bassin de l'Anambé)	Formation sur les métiers agricoles	Module sur l'agriculture, l'élevage, foresterie, pêche	Les faitières, les OP, les UH	S'appuie sur le plan de formation des institutions
Lycées Agricoles (Bignona, Thiès)	Formation professionnelle sur les métiers agricoles	Formation diplômante (bac technique)	Concours d'entrée	Bourses
EFMA Ecoles de formation sur les métiers agricoles	Formation professionnelle sur les métiers agricoles	Formation diplômante (bac technique)	Concours d'entrée	Bourses
ISEP	Formation professionnelle	Filières	Orientation de l'Etat	Etat du Sénégal
ENSA	Formation professionnelle	Formation diplômante	Concours d'entrée	Etat du Sénégal
UGB (UFR AGRO)	Formation professionnelle	Formation diplômante	Orientation de l'Etat	Etat du Sénégal
CEDAF (Centre Départemental d'Assistance et de Formation pour la Femme	Education à la santé, gestion de l'environnement, alphabétisation, entrepreneuriat ...	Maraichage, transformation, commercialisation ...	Femmes et jeunes filles	Etat du Sénégal
Centre de Formation	Maraichage, arboriculture, culture ornementale, jardin et	BTSH, BTH, CAPH, CPS, formation courte durée	Concours d'entrée	Etat du Sénégal

Professionnel Horticole (CFPH)	espace vert, aviculture, micro jardinage, hydraulique agricole, topo, machinisme agricole			
-----------------------------------	---	--	--	--

4.4. Élaboration d'un programme de renforcement des capacités

4.4.1. Approche

L'approche repose sur une démarche itérative et consolidante avec des modules spécifiques et à structures flexibles pouvant évoluer en fonction des besoins. L'approche est inclusive et participative en amont et en aval grâce à la collaboration entre l'ANIDA, la DBRLA, L'ANCAR et les producteurs lors de la phase d'identification des besoins, mais également lors de la mise en œuvre. Cette approche, centrée sur l'individu qui apprend, fait appel à une expérience active, suivie d'un processus d'analyse, de réflexion et d'application de ce qui a été appris de l'expérience. L'utilisation de démarches participatives place les participants en situation active tout au long du processus d'apprentissage.

4.4.2. Méthode

La méthode repose sur l'éducation andragogique. Elle s'appuie sur des techniques actives, avec une alternance entre apports théoriques et pratiques. La méthode part d'une expérience concrète et est orientée vers l'action. Celui qui est en situation d'apprentissage a des besoins particuliers que l'équipe pédagogique va continuellement analyser pour s'assurer que ce qu'il apprend s'applique à sa propre réalité. Un guide du formateur est élaboré et contient les séquences pédagogiques, les démarches et les supports qui seront utilisés.

4.4.3. Outils

Les outils utilisés dans le cadre de ces formations varient en fonction du module dispensé. Les principaux outils utilisés sont : le matériel didactique (stylos, blocs note, Padex, marqueurs, colle murale etc.), les supports de formation, les PowerPoint, les vidéos, les boîtes à image et les fiches d'évaluation qui sont de 2 types :

- Une évaluation à chaud, c'est-à-dire à la fin de chaque journée de formation ; une évaluation de l'utilisation des connaissances apprises
- Une évaluation finale qui a lieu à la fin de chaque module dont l'objectif vise l'impact de l'utilisation des compétences acquises

4.5. Rédaction de modules des formations et mise en œuvre du plan de formations

L'élaboration du plan de formation se fait de manière concertée afin de prendre en charge les préoccupations des différents acteurs.

- **Sélection des bénéficiaires**

Pour ANIDA, la sélection des bénéficiaires se fait en tenant compte des fermes qui viennent juste de démarrer les activités de mise en valeur. Le nombre de participants varie en fonction des thématiques de formation.

Néanmoins, pour l'ANCAR, si c'est une formation technique, le nombre de participants est de 25 et les critères de sélection sont entre autres la disponibilité, l'ouverture, la prise en compte du genre et être dans la production horticole.

- **Modalités de réalisation**

La réalisation des formations se fait suivant un plan de formation annuel. Il est important de signaler que la programmation des formations ne doit empiéter sur les activités de mise en valeur (semis, pépinières, entretien des cultures, récoltes et commercialisation), dans le but de ne pas contraindre les objectifs de production.

4.6. Évaluation des formations

L'évaluation de l'action de formation consiste à mesurer les acquis des participants à la formation selon des critères déterminés. La mesure se fait au regard des objectifs pédagogiques. Elle permet aussi de connaître la perception des participants sur la qualité des animations et sur les aspects organisationnels et pédagogiques. L'évaluation doit se faire après chaque session d'animation à l'aide d'un questionnaire.

4.6.1. L'évaluation du transfert des compétences en situation de travail

Elle permet de mesurer l'application des connaissances acquises par la formation en situation de travail. Elle doit se faire de façon périodique par des observations sur le terrain et des entretiens avec les producteurs.

4.6.2. L'évaluation de l'impact de l'application des connaissances

Elle permet de mesurer l'impact de l'application des connaissances sur les exploitations agricoles (niveau de rendement, taux de perte, niveau de revenu, etc.). Elle est effectuée après la campagne qui suit la formation.

4.7. Analyse de la dimension renforcement des capacités

Le tableau suivant présente les forces faiblesses de la dimension renforcement des capacités.

Tableau 8: Analyse FFOM de la dimension Renforcement des capacités.

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
-Disponibilité d'un diagnostic participatif pour l'élaboration des plans de formation	-manque de mise à jour des plans de formation	-existence de projets/programmes	-non prise en compte des nouveaux besoins en formation des bénéficiaires
-existence de structures en mesure d'offrir les formations (CFPH de Cambérène, cabinet de prestation,	- retard dans la mise à disposition des fonds	-présence d'organisations de producteurs	- L'absence ou la faible dotation en ressources financières pour les formations

ANCAR, ANIDA, ISEP, CSFP,...)	-Manque de mise à niveau des agents de formation -courte durée des formations		
-des organisations paysannes structurées	- Le manque de restitution à la base -faible niveau d'instruction des producteurs	-présence de projets et programmes au niveau de la Casamance et du Bassin arachidier	-non pérennisation des acquis
-existence de cadres formels (OP, GIE, unions)	- Manque de variation au niveau du choix des participants	-existence de structures d'encadrement	-non valorisation des compétences
-existences de dispositifs associatifs et professionnels	- faible participation des femmes dans les formations dans certaines zones	-contractualisation, partenariat et cadre de concertation	- un flux d'information trop ascendant et unidimensionnel
-prise en charge intégrale par le PARIIS des modules planifiés	-évaluation post formation non systématisée	-des modules répondant aux aspirations des bénéficiaires	-Concurrence des consultants individuels -Limitation des modules planifiés lié au déficit du budget alloué
-mobilisation communautaire	-Courte durée des périodes de formation	-appui logistique des structures d'encadrement	- l'éloignement de certaines zones
- Conception de plan de formation et mise en œuvre	-faible niveau de certains participants	-existence de réseaux de communication	-non prise en compte de la dynamique organisationnelle au sein des OP
-Existence de protocole d'accord entre la DBRLA et et l'ANCAR	-lenteur administratives pour la signature des conventions	-des modules de formation en évolution	-manque d'appui des structures de formation (ANCAR) de la part des projets et programmes

CONCLUSION

La solution d'irrigation des Périmètres Irrigués Villageois (PIV) en eau souterraine a été mise en œuvre au niveau du bassin arachidier et de la Casamance par la SODAGRI, l'ANIDA, la DBRLA en sa qualité d'agence d'exécution du PARIIS. Il s'agit pour ce type d'aménagement de l'irrigation sous pression à partir des eaux souterraines.

Le PIV qui est à l'échelle d'un village comprend un réseau d'irrigation bien dimensionné, en goutte à goutte ou aspersion et pivot, des parcelles bien planées et un équipement de forages.

Jusque-là, l'irrigation des PIV eau souterraine était réalisé avec l'énergie thermique et satisfaisaient plus ou moins le souci de la rationalisation de la ressource en eau qui se fait de plus en plus rare avec les effets des changements climatiques, mais aussi qui est en compétition entre divers usages.

La solution d'irrigation a été rendue possible par la disponibilité d'un cadre institutionnel bien huilé, un cadre juridique et réglementaire incitatif et des ressources en particulier hydriques et foncières plus ou moins facilement mobilisables et assez bien encadrées.

La description de la solution d'irrigation a pris en compte les quatre (04) dimensions constituantes, à savoir i) la dimension institutionnelle et organisationnelle ; ii) la dimension technologique ; iii) la dimension de financement et enfin, iv) la dimension renforcement des capacités.

La dimension institutionnelle a permis de cartographier les parties prenantes et leurs interrelations dynamiques. Ensuite, elle a permis de réaliser l'inventaire du corpus juridique encadrant la gestion concertée et durable des ressources foncières et en eau de surface, ainsi que les règlements administratifs régissant les transferts de gestion et de maintenance et les possibilités de collaboration entre acteurs, sans oublier la prise en compte du genre et des groupes vulnérables.

Il ressort dans l'analyse que bien que le dispositif institutionnel soit étoffé et que les documents de planification spatiale et programmatique existent, des manquements ont été notés sur les rôles et responsabilités des acteurs, mais aussi sur le niveau de mise en application.

La dimension technique a permis de passer en revue la procédure de mise en œuvre de la technologie, avec les études préalables, les procédures de sélection des prestataires, de suivi des contrats de marchés et des mesures d'accompagnement en décrivant les spécifications techniques et technologiques propres au PIV en eau souterraine. Pour ce qui est de l'exploitation, les aspects liés à l'entretien/maintenance des infrastructures, à l'organisation et à la mise en valeur agricole ont été ressortis.

L'analyse a permis, en retour d'expériences de mettre en évidence les avantages perçus et les bonnes pratiques constatées dont notamment l'implication des bénéficiaires, représentés à différentes étapes. Elle a aussi formulé des recommandations allant dans le sens d'accroître les conditions de performance d'une efficacité et d'une réplification de la solution d'irrigation (Facilitation des équipements et intrants agricoles, respect des itinéraires techniques et calendriers culturels, solarisation des systèmes de pompage, etc.).

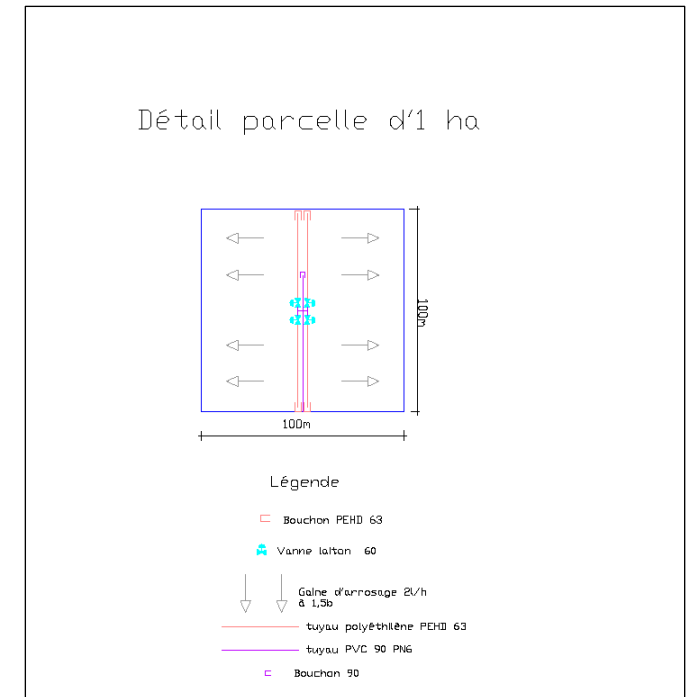
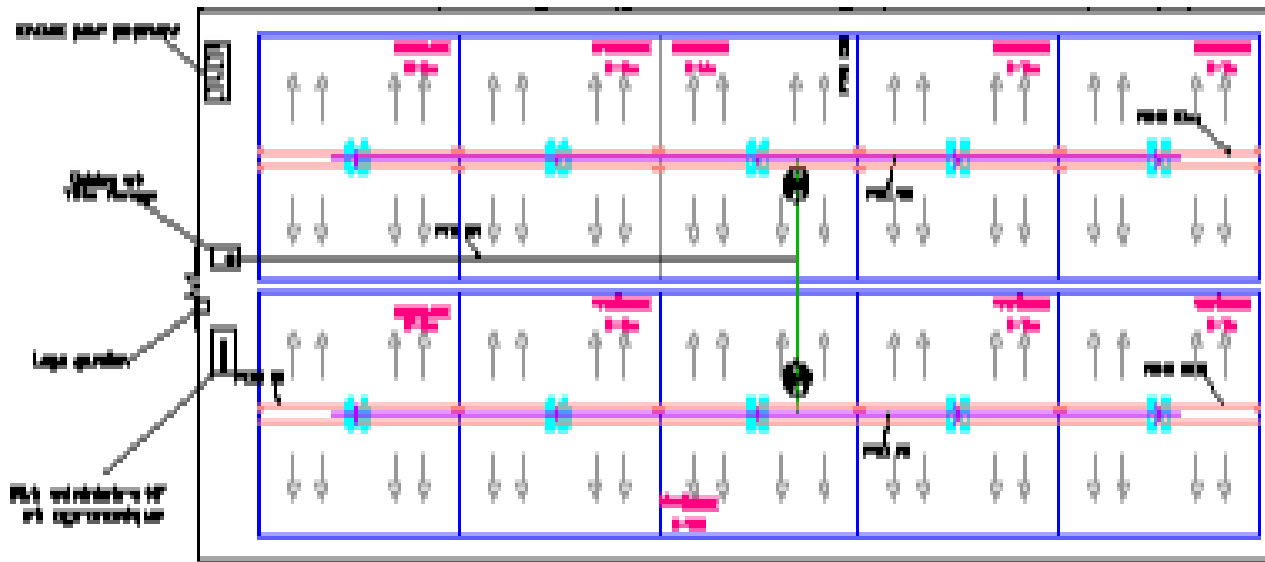
La dimension financière a mis le focus sur le financement de l'investissement initial et sur le financement de l'exploitation, y compris l'entretien-maintenance. Les types de financements ont été passés en revue (public, privé, coopération bilatérale et multilatérale, investissement direct étranger, banques de développement et commerciales), ainsi que les acteurs majeurs du financement et les procédures de mobilisation des financements. Enfin, l'accent a été mis sur le cas spécifique du financement de l'exploitation en passant en revue les acteurs majeurs, les procédures de demande, d'examen d'octroi et de mise en place du crédit, ainsi que les aspects de facilitation et de sécurisation du crédit (garantie, assurance).

L'analyse a permis de ressortir les problématiques en termes d'offre de financement plutôt insuffisant autant pour l'investissement que pour l'exploitation, mais aussi en termes de qualité, très souvent décriée avec le monopole noté par la LBA dont le taux d'intérêt de 12,5% est bonifié par l'Etat pour 5%. Il a été aussi recommandé d'instituer un fonds dédié aux aménagements hydro-agricoles, afin de relever et de maintenir la cadence de réalisation des aménagements en particulier, relatifs à la solution d'irrigation.

La dimension renforcement des capacités est revenue sur les aspects conceptuels, ainsi que sur le programme déroulé à la faveur de la solution d'irrigation PIV eau souterraine, en présentant de façon détaillée, les processus d'identification des besoins, les modules proposés.

L'analyse fait ressortir l'existence d'un cadre institutionnel favorable, avec la coexistence de plusieurs entités, toutefois un besoin d'harmonisation et de mise en cohérence des interventions est nécessaire, ainsi qu'un assouplissement des aspects administratifs et un élargissement du dispositif de suivi-évaluation.

En définitive, la solution d'irrigation en eau souterraines présente sous de bons auspices au niveau du bassin arachidier et la Casamance. Sa démultiplication dans les autres zones du pays et des autres pays du CILSS reste conditionnée par l'existence de cadres institutionnel, technique, financier et de renforcement des capacités favorables au développement et à la durabilité de la solution d'irrigation.



Ci-dessus nous présentons un exemple d'aménagement pour 10HA comprenant 20 parcelles distribuées en deux blocs de 5 ha avec des stations de tête et de la fertigation. Chaque quartier d'un hectare est divisé en 4 parcelles desservies par des hydrants à 4 têtes munies de vannes et connectés à des porte-rampes en PEHD qui alimentent des gaines de 400 à 600 microns. Ces gaines sont à goutteurs intégrés, espacés de 30 cm et délivrant 2l/h à un bar de pression.



Goutte à goutte



Aspersion



Pivot

Tous ces modèles d'exploitations sont caractérisés par l'utilisation de technologies d'irrigation efficaces, souples et conduisant à une meilleure productivité agricole. Il s'agit du goutte-goutte qui permet une irrigation de précision avec possibilité d'offrir à la plante directement les intrants à travers le réseau, de l'aspersion et du pivot qui sont moins efficaces que le premier mais supérieur au gravitaire en termes d'efficacité. Ces technologies permettent d'accroître les superficies et d'obtenir de meilleurs rendements



Station de Tête