

CABINET "OSEINCONSULT INTERNATIONAL"

6630 Sicap Liberté 6

Tel. +221 775499839-

E.mail: oseinconsult@gmail.com

NINEA : 24072700L9

REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi

MINISTERE DE
L'AGRICULTURE

FONDS AFRICAIN DE
DEVELOPPEMENT
(FAD)

PROJET D'APPUI AU DEVELOPPEMENT RURAL EN CASAMANCE
(PADERCA)

AVANT PROJET SOMMAIRE DETAILLE AMENAGEMENT ET EQUIPEMENT
PARTIEL DES FERMES AGRO-SYLVO- PASTORALES DE BESSIRE ET DE BORAYA
RAPPORT PRELIMINAIRE

DP N° 10

FINANCEMENT : FONDS AFRICAIN DE DEVELOPPEMENT
PRÊT N° : 2100150010898 DU 19 / 10 / 2005

Mai 2010

Sommaire

1. Introduction générale et contexte	6
1.1. Objectifs de l'Etude :	6
2. Résultats attendus.....	7
3. Etudes préliminaires	8
3.1. Etudes socio-économiques.....	8
3.1.1. Méthodologie.....	8
a) Principes clés de la démarche suivie	8
b) Démarche méthodologique	9
c) Les outils de collecte et les niveaux d'investigation	12
d) Matériel utilisé	12
3.1.2. Présentation des zones	12
3.1.2.1. Ferme de Bessire, Région de Ziguinchor	13
3.1.2.1.1. Le cadre physique	15
3.1.2.1.2. Le cadre humain	16
3.1.2.1.3. Potentialités, atouts, contraintes et risques par rapport à l'implantation de la ferme	17
3.1.2.1.4. Le niveau de motivation et d'engagement des producteurs	19
3.1.2.1.5. Mission et objectifs assignés à la ferme.....	19
3.1.2.1.6. Les Besoins en formation.....	19
3.1.2.1.7. Contexte socio-économique du village	20
3.1.2.1.8. Les principales activités agropastorales à mener au niveau de la ferme.....	24
3.1.2.1.9. Mode d'organisation du travail au niveau du village et de la ferme	25
3.1.2.1.10. Mécanisme de pérennisation des fermes.....	27
3.1.2.1.11. Environnement.....	28
3.1.2.1.12. Genre.....	29
3.1.2.2. Ferme de Boraya, Région de Sédhiou	30
3.1.2.2.1. Le cadre physique	31
3.1.2.2.2. Le cadre humain	33
3.1.2.2.3. Les potentialités, atouts, contraintes et risques par rapport à l'implantation de la ferme	34
3.1.2.2.4. Le niveau de motivation et d'engagement des bénéficiaires.....	36
3.1.2.2.5. La mission et les objectifs assignés à la ferme	36
3.1.2.2.6. Les Besoins en formation.....	36
3.1.2.2.7. Contexte socio-économique du village	37
3.1.2.2.8. Les principales activités agropastorales à mener au niveau de la ferme.....	42
3.1.2.2.9. Mode d'organisation du travail au niveau du village et de la ferme	43
3.1.2.2.10. Mécanisme de pérennisation de la ferme de Boraya	45
3.1.2.2.11. Environnement.....	45
3.1.2.2.12. Genre.....	46
3.2. Etudes de rentabilité économique et financière des fermes et l'impact sur les bénéficiaires directs et indirects économiques et financières :.....	47
3.2.1. Ferme de Boraya.....	48
3.2.2. Ferme de Bessire.....	49
3.3. Etudes techniques détaillées	50
3.3.1. Caractérisation des fermes	50
3.3.1.1. Localisation des sites.....	50

3.3.1.2.	Reconnaissance de terrain-Plan de masse.....	51
3.3.1.3.	Données topographiques et études complémentaires sur les sites	53
3.3.2.	Ferme de Bessire.....	59
3.3.2.1.	Plan d'aménagement proposés à Bessire.....	59
3.3.2.1.1.	Plan des parcelles et réseau d'irrigation.....	59
3.3.2.1.2.	Montage et plan d'exécution	63
3.3.2.1.3.	Dimensionnement des tuyaux et détermination de la pression nécessaire aux pompes des fermes A et B.....	66
3.3.2.1.4.	Choix du matériel et schéma de montage	67
3.3.3.	Ferme de Boraya.....	69
3.3.3.1.	Aménagements proposés à BORAYA	69
3.3.3.1.1.	Plan des parcelles et réseau d'irrigation.....	69
3.3.3.1.2.	Montage et plan d'exécution	72
3.3.3.1.3.	Dimensionnement des tuyaux et détermination de la pression nécessaire à la pompe	73
3.3.3.1.4.	Choix du matériel et schémas de montage	74
3.3.4.	Constituants du système d'exploitation	76
3.3.5.	Programme de maintenance	80
1.	Pompage	80
2.	Moteur	80
3.	Pompes.....	80
4.	Filtration	80
5.	Systèmes de fertilisation.....	80
6.	Réseau.....	80
7.	Irrigation goutte à goutte	81
3.3.6.	Infrastructures.....	81
3.3.6.1.	Construction de Bureaux et magasins de stockage	81
3.4.	Devis estimatif et planning	84
3.5.	PROJET DE DAO.....	89

Liste des tableaux Tableaux

Tableau 1: Répartition des superficies par spéculation Bessire	25
Tableau 2 : Répartition des superficies par spéculation Boraya.....	43
Tableau 3: Ferme de BESSIRE	50
Tableau 4 : Ferme de BORAYA.....	50
Tableau 5 : Ferme A : Périmètre maraîcher	63
Tableau 6 : Ferme B : Arboriculture fruitière.....	65
Tableau 7 : CALCUL DES PERTES DE CHARGES DU RESEAU	66
Tableau 8 : Les calculs de dimensionnement donnent les résultats du tableau suivant :.....	72
Tableau 9 : CALCUL DES PERTES DE CHARGES DU RESEAU	73
Tableau 10 : Choix du matériel et schéma de Montag.....	76
Tableau 11 : programme de maintenance	80
Tableau 12 : devis estimatif.....	84
Tableau 13 : budget du consultant – irrigation ferme BORAYA + Abreuvoir et branchement locaux	85
Tableau 14 : Budget du consultant – Etude et Installation de 2 forages à BESSIRE de profondeur 50 à 60 m	86
Tableau 15: Budget du consultant – Etude et Installation d'un forage de profondeur 200 m..	87
Tableau 16: Budget du consultant – Installation des équipements d'exhaures	88
Tableau 17 : Budget du consultant – Installation du local de la station de pompage, des magasins et bureaux et de la clôture de la ferme	88

Liste des figures

Figure 1 : localisation des sites.....	13
Figure 2 : Extrait de plan de situation de BESSIRE au 1/500.....	53
Figure 3 : Extrait de plan de situation de BORAYA au 1/500.....	54
Figure 4 : Plan des infrastructures sur la carte de BESSIRE.....	60
Figure 5 : Schéma du réseau d'irrigation.	60
Figure 6 : Plan des infrastructures sur la carte de BESSIRE.....	61
Figure 7 : Schéma du réseau d'irrigation	62
Figure 8 : Présentation schématique de l'implantation des brise-vent en double ligne le long des allées secondaires et en simples lignes le long des bordures	62
Figure 9 : Choix du matériel et schéma de montage à BESSIRE.....	69
Figure 10 : Plan des infrastructures sur la carte de BORAYA.....	70
Figure 11 : Schéma du réseau d'irrigation de BORAYA.....	70

1. Introduction générale et contexte

L'agriculture sénégalaise, à l'instar de celles des pays au sud du Sahara traverse ces dernières années une phase particulièrement difficile. En raison des systèmes de production extensifs, les cultures céréalières demeurent toujours tributaires des aléas climatiques. Ni les niveaux de production encore moins les circuits de commercialisation ne permettent d'asseoir un niveau de production stable. Le déficit chronique de la production place les populations rurales dans une situation alimentaire très précaire, au niveau des campagnes. Dans les villes, le modèle de consommation extraverti pousse à des importations massives de produits (riz, fruits, légumes, blé pour le pain, maïs pour les meuniers et les unités de production d'aliment de bétail, etc.) avec des conséquences néfastes sur l'équilibre de la balance commerciale. Les récentes émeutes de la faim (fin 2007, et 2008) ont fini de convaincre les différents gouvernements ainsi que les bailleurs de fonds de la nécessité de diversifier les productions et d'augmenter les investissements dans le domaine de l'agriculture. Dans ce contexte, un des axes majeurs de la politique agricole mise en œuvre par le Gouvernement sénégalais vise à aménager et exploiter de façon optimale des ouvrages hydro agricoles pour les cultures irriguées. De tels ouvrages permettent d'améliorer les conditions de vie des populations, en assurant une croissance agricole soutenue, en améliorant la sécurité alimentaire, en augmentant les revenus, et en assurant une meilleure gestion des ressources. C'est une des missions essentielles assignées au Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance (PADERCA). Ainsi, ce projet compte mettre en place dans les régions de Ziguinchor et de Sédhiou, respectivement, deux fermes agro-sylvo-pastorales de 60 et 40 ha, soit un total de 100 ha destinés principalement à l'horticulture, à l'arboriculture et à l'élevage intensif.

1.1. Objectifs de l'Etude :

L'objectif global de la présente consultation est de réaliser l'étude de faisabilité de l'aménagement et l'équipement partiel des fermes de Bassire et de Boraya. Cette étude tient compte des aspects techniques, économiques, sociologiques et culturels.

Il s'agit également d'établir, en étroite collaboration avec les bénéficiaires, un schéma d'aménagement et d'équipement des fermes permettant : (i) de satisfaire les besoins en eau des cultures et des animaux, (ii) de déterminer le débit caractéristique des arrosages, (iii) de

déterminer les caractéristiques du réseau d'irrigation, (iv) de limiter les phénomènes d'érosion au niveau du plateau. Le schéma d'aménagement consistera au choix et au positionnement à l'intérieur de chaque ferme des infrastructures retenues (puits/forages, canaux, bassins, ouvrages antiérosifs, magasins de stockage, salle de réunion, bureaux, etc.).

Cet objectif est décliné en huit objectifs intermédiaires qui définissent clairement les tâches à accomplir et les résultats à atteindre. Ces objectifs intermédiaires visent à :

- identifier les potentialités et les atouts du milieu favorables à l'installation des fermes agricoles ;
- identifier et analyser la motivation et l'engagement des bénéficiaires, et aussi leurs capacités pour exercer des activités de développement rural ;
- préciser avec les bénéficiaires directs, les élus locaux et l'ensemble des autres acteurs et partenaires, les missions et les objectifs à assigner de manière réaliste à ces fermes ;
- définir avec les bénéficiaires directs et les élus locaux, les principales activités à réaliser au niveau des deux fermes, en tenant compte des potentialités et contraintes identifiées tant sur le plan physique que sur le plan humain ;
- définir avec les bénéficiaires directs et les élus locaux, les principales infrastructures, les matériels et petits équipements à mettre en place au niveau des deux fermes, en prenant en compte la recherche de charges induites supportables ;
- élaborer ensemble avec les bénéficiaires, les élus locaux et les autres acteurs le mode d'organisation à mettre en place et le choix des bénéficiaires en vue d'assurer une bonne gestion des fermes ;
- étudier la rentabilité économique et financière des deux fermes en mettant un accent particulier sur l'accès aux marchés porteurs ;
- élaborer une stratégie de pérennisation des fermes, à savoir la capacité à s'autofinancer et l'impact technique, économique et social sur les bénéficiaires directs et indirects.

2. Résultats attendus

- Les potentialités, atouts, contraintes et risques par rapport à l'implantation des deux fermes sont clairement relevés .

- Le niveau de motivation et d'engagement des bénéficiaires est identifié et analysé, tout comme leurs capacités.
- La mission et les objectifs des fermes sont formulés.
- Les principales activités sont inventoriées et analysées au regard des potentialités, atouts et contraintes du milieu.
- Les principales infrastructures, les matériels et petits équipements indispensables à un bon fonctionnement des fermes sont identifiées.
- Un mode d'organisation du travail au niveau des fermes est retenu ensemble avec les bénéficiaires.
- La rentabilité économique et financière des deux fermes est établie ainsi que l'impact sur les bénéficiaires directs et indirects.
- Le mécanisme de pérennisation des fermes est élaboré, et tient compte des réalités sociales rencontrées.

3. Etudes préliminaires

3.1. Etudes socio-économiques

Les études socio-économiques ont permis d'apprécier les aspects socioéconomiques, les atouts et les contraintes liées à l'implantation des deux fermes aux plans agricole, social, organisationnel et économique.

3.1.1. Méthodologie

a) Principes clés de la démarche suivie

La démarche choisie a pour but de garantir une implication forte des populations à la base et une concertation entre les différents acteurs.

Elle est participative, interactive et itérative et répond aux principes suivants :

- la prise en compte de la dimension spatiale ;
- la participation locale ;
- l'utilisation d'outils qui favorisent la participation ;
- la promotion de compétences locales à travers un processus pédagogique ;
- la prise en compte des acquis ;

- l'adaptation et l'actualisation permanente.

b) Démarche méthodologique

Elle a consisté à mener les études en deux phases scindées en plusieurs étapes.

Phase 1 :

Elle a été réalisée en trois (03) étapes

Etape 1 : Les entretiens avec la cellule de Gestion du Projet, les bénéficiaires, les élus locaux, les partenaires.

La rencontre avec la cellule du PADERCA ; les bénéficiaires, les élus et les partenaires, a permis à la mission d'avoir : (i) une vision commune et claire sur les objectifs et les résultats attendus de l'étude ; (ii) une appréciation générale des aspects techniques, économiques, sociologiques et culturels des fermes à aménager ; (iii) une caractérisation superficielle des sols au plan textural, structural et coloration, une appréciation de la végétation dans les fermes : espèces, densités, importance dans le système actuel de production et ; (iv) une prise de connaissance des principales ressources hydrauliques identifiés.

En rencontrant les membres du staff du PADERCA, les experts ont présenté une note de cadrage reprenant la méthodologie, les outils et le calendrier de travail de terrain.

Les visites de sites ont été aussi un prétexte pour rencontrer les chefs coutumiers, les autorités administratives et les élus locaux pour les informer et les sensibiliser sur l'importance de leur implication dans le processus. C'est ainsi que les sous préfets, les PCR, les CADL et les chefs de service de l'hydraulique, services des mines, DRDR, de l'ANCAR et d'autres personnes ressource ont été rencontrés. Ces visites de courtoisie ont été bien appréciées par les autorités administratives et les PCR et, ont permis de mieux les impliquer, dans le processus.

Etape 2 : la recherche documentaire et les entretiens avec les personnes ressources.

Pendant cette étape, la mission a eu à recourir aux outils et niveaux d'investigations suivants :

- une revue documentaire des différents rapports études et données physiques et humaines, relatifs aux sites devant abriter les fermes ;
- des entretiens auprès des responsables du PADERCA et de certaines personnes ressources à Ziguinchor ;

- des entretiens au niveau des services techniques et prestataires et partenaires du projet pour les phases d'ancrage et de référence (DRDR, ANCAR, service Hydraulique, Eaux et forêts, ...);
- des focus groupes et des entretiens individuels au niveau des villages des sites d'intervention.

Etape 3 : Les enquêtes socio-économiques, les visites de prospections, les observations de terrain.

La collecte de données socioéconomiques de base a été menée sur la base des questionnaires et guide d'entretien établis à cet effet. Elle a été assurée par des enquêteurs sous la supervision des experts de la mission. Dans cette partie, un accent a été surtout mis sur les visites de terrain et des observations directes. Au cours de ces visites, toutes les deux fermes ont été parcourues afin d'identifier les systèmes de cultures sur place et de comprendre le mode de mise en valeur. Cette démarche a permis aussi d'avoir une idée globale de la topographie des sites à aménager et de prendre contact avec certains producteurs.

L'administration des guides d'entretien ont permis de collecter auprès des populations, les informations relatives : (i) au capital foncier (son mode d'affectation et son assolement), (ii) au cheptel et à sa valorisation dans l'exploitation agricole, (iii) à l'équipement agricole avec un accent particulier sur l'équipement hydraulique, (iv) aux objectifs de production, (v) aux besoins en infrastructure et équipements dans les fermes.

Ce travail a permis à la mission de dégager les lignes caractéristiques des systèmes de production à Bessire comme à Boraya. Et de faire, l'analyse monographique combinée à des investigations sur les sous thèmes transversaux :

- le maraichage, l'arboriculture, les cultures d'hivernage, l'élevage et les ressources phytogénétiques ;
- d'analyser les itinéraires techniques, les systèmes d'approvisionnement en eau et la logique d'intervention agriculture élevage ;
- d'analyser les objectifs de production, le traitement et l'écoulement de la production.

Phase 2 :

Elle a porté sur des études techniques détaillées nécessaires à une caractérisation plus précise du schéma d'aménagement et d'équipement retenu pour chaque ferme et à l'élaboration du dossier d'exécution relatif à ce schéma.

Etape 1 : Etudes topographiques

La délimitation de la zone d'étude a été faite sur des cartes topographiques avec des logiciels AutoCAD et Mapinfo, à l'aide des données prises au moyen de GPS. Cette délimitation est réalisée à l'aide des cartes sur Google earth et aussi, des observations prises lors des visites, sur le site. Elle a permis de mieux situer les zones d'études ; de réaliser un plan topographique avec des courbes de niveau équidistantes de 1 m ; de délimiter chaque ferme et de matérialiser chaque sommet par une borne topographique.

Etape 2 : Etudes Pédologiques

Les prélèvements d'échantillons pédologiques dans les fosses pédologiques réalisées le long de la diagonale de chaque ferme, ont permis de connaître les caractéristiques des sols des fermes (texture et structure) ; les profils pédologiques des sols ; les profils culturaux des sols. Les analyses physique et chimique des échantillons de sols prélevés au niveau de chaque ferme, ont permis de déterminer les contraintes et potentialités liées à l'exploitation des types de sol identifiés.

Etape 3 : Etudes hydrauliques rurales

L'exploitation des données climatiques des différents sites a permis, de déterminer pour les types de spéculation, les besoins en eau destinée à l'irrigation et également les besoins en eau pour l'élevage. Et selon les potentialités de chaque site en ressources en eau (eaux de surface ou eaux souterraines), des propositions d'ouvrages de captage, de surfaces irrigables par spéculation agricole, de moyens d'exhaure et de distribution de l'eau au niveau des différents compartiments de la ferme (parcelles, zone d'abreuvement, etc.) ont été proposés.

Etape 4 : Infrastructures de stockage et de conditionnement

Pendant cette étape, l'équipe a identifié et délimité, dans chaque ferme, le site devant abriter le magasin de stockage des intrants et de conditionnement des produits agricoles. Dans chaque magasin, il est prévu un bureau.

De même, l'analyse des données, la rédaction du rapport et l'élaboration du dossier d'appel d'offre provisoire ont eu lieu pendant cette étape.

c) Les outils de collecte et les niveaux d'investigation

La mission a combiné différents outils et niveaux d'investigations, à savoir :

- une analyse documentaire (différents rapports et études relatifs au Programme) ;
- des entretiens auprès des responsables du PADERCA à Ziguinchor ;
- des entretiens au niveau des services techniques et prestataires et partenaires du projet pour les phases d'ancrage et de référence (DRDR, ANCAR, service Hydraulique, Eaux et forêts, ...)
- des focus groupes et des entretiens individuels au niveau des villages des sites d'intervention.

d) Matériel utilisé

Les matériels et outils utilisés pour la réalisation des mesures relatives aux calculs des principaux paramètres intervenants dans les aspects techniques sont :

- cartes topographiques de la zone pour avoir une idée sur la configuration du terrain et pour pouvoir délimiter la zone d'étude ;
- guides d'enquête pour la collecte des données sur le terrain sur le système de production et sur l'organisation sociale du périmètre ;
- ruban métrique pour la mesure des profondeurs à différents endroits pelle bêche, couteau.
- Camera numérique pour la prise de photos des différents horizons des fosses pédologiques ;
- logiciels de cartographie, de dessin et d'autres (Mapinfo, AutoCAD, MS Word et Excel, etc.) ;
- Matériels de laboratoire pour des analyses de sols et d'eau (Erlenmeyer, pipette, fiole, bêcher, burette, pissette pH-mètre etc.).

3.1.2. Présentation des zones

Les études ont porté sur 2 sites répartis dans deux régions différentes : la Ferme de Bessire, région de Ziguinchor (60 ha) et la Ferme de Boraya, région de Sédhiou (40 ha).

Le recensement général de 1988 donne une population égale à 889 habitants, composés de 513 femmes et 386 hommes. Cependant compte tenu de la forte migration observée au niveau du village, on peut estimer la population actuelle à 2.000 habitants, répartis dans trois quartiers.

De l'analyse de la population résidante à 100% Diola, il ressort que 51% des habitants ont un âge compris entre 15 et 65 ans. Et Plus de la moitié est constituée de femmes très actives dans les travaux champêtres.

Cela montre que dans les conditions normales, le village peut compter sur ses forces vives représentant cette tranche d'âge.

La localité de Bessire et environs, étaient des zones rituelles destinées à la pratique de la circoncision. De façon périodique, les populations du Bandial s'y rendaient périodiquement pour les besoins des circoncisions et retournaient dans leur terroir à la fin des cérémonies. Aux environs du 13^e siècle, la décision de la sédentarisation fut prise, sous le vocable de « Tuonkoro » (amenons-nous et restons-y). Ainsi fut décidée l'implantation de ce groupe Bandial dans l'empire du « Blouf », qui a essaimé et fondé sa prospérité sur le travail de la terre, essentiellement.

A la fin de l'époque coloniale, Bessire a vu l'implantation des premières écoles françaises (à la fin des années 50), ce qui explique l'importance du taux de scolarisation qui avoisine les 100 % et représente un gage fondamental à la compréhension de techniques et de stratégies diffusées en langue française.

L'Association des ressortissants de Bessire pour le Développement (ARBD), est à la base de la présente initiative et en assurera l'organisation et la gestion.

Relation des populations avec la terre

L'importance attachée à la jouissance des terres de cultures tire sa quintessence de l'antériorité de leur occupation et de la place qu'occupe l'agriculture dans l'auto-subsistance. Au fil des ans, l'accroissement de la démographie et l'extension de la salinisation des rizières ont engendré une exiguïté des aires cultivables et justifié des remises en cause d'affectations ancestrales, engendrant très souvent des confrontations entre villages entiers, au nom de la défense des terres.

C'est cette réalité sociologique qui a fortement influencé le choix du mode d'affectation des terres dans la ferme, selon un principe rotatif par saison et à des bénéficiaires résidents, identifiés par l'association parmi ses membres et confinés à des zones destinées à recevoir le type de culture choisi.

Relation avec les animaux

Les populations de Bessire pratiquent un élevage par ostentation. Le principal animal de compagnie demeure le bœuf, qui est à la fois un compagnon, une unité de compte et un signe distinctif important, par la taille du cheptel. L'homme entretient avec l'animal une relation privilégiée, communique avec lui, le soigne et ne l'immole qu'à l'occasion des circoncisions, seules périodes de grands abattages. C'est cette relation particulière qui signe par avance l'échec de toute option de modernisation de techniques culturelles basée sur la traction attelée telle que pratiquée dans le bassin arachidier et, rendant nécessaire le saut technologique reposant sur une intensification mécanisée.

3.1.2.1.1. Le cadre physique

Le relief

Sur le plan structural le relief se caractérise par de bas plateaux atteignant rarement dix (10) mètres d'altitude, des plaines, de nombreuses vallées arrosées par des cours d'eau pour la plupart saisonniers. Les sols sont hydro morphes principalement.

Le climat

Le climat est dans son ensemble Subguinéen, chaud et moyennement humide. Les températures moyennes en période de chaleur varient entre 28°C le matin et 36°C le soir. Les cumuls pluviométriques d'après les données de certaines stations comme celle de Tendouck, peuvent aller jusqu'à 1059 mm en moyenne. Cependant, on note des différences entre les années. En 1994 les cumuls ont donné 1445 mm contre 692 mm en 1983 en année de sécheresse.

La végétation

En raison des conditions climatiques plus ou moins favorables et de l'hydrographie, on note une végétation abondante. On rencontre principalement deux formations végétales : la *savane arborée* et la *forêt secondaire*. Les espèces ou essences y sont variées ; des arbustes aux grands arbres : *Elaeis guinéensis* (palmier à huile) sous forme de *forêt galerie*, *Parkia biglobosa* (néré) un peu partout mais qui connaît aujourd'hui les effets de la sécheresse surtout dans les zones moins humides, *Daniellia oliveri* (baline en diola) avec sa sève qui est récoltée

pour en faire de l'encens, *Ceiba pentandra* (le fromager), *Dialium senegalensis* (solom), *Detarium senegalensis* (ditakh), etc.

La mangrove est représentée par des espèces comme le *Rhizophora racemosa* et *Avicennia africana*. Les arbustes sont représentés par *Combretum micrantum* (kinkéliba), *Guiera senegalensis* (nguer), *Icacina senegalensis*.

L'herbe y existe abondamment, notamment *Andropogon gayanus*. Des espèces comme *Carapa procera* (touloucouno en mandingue et boukounoum en diola), *Pterocarpus erinaceus* (vèn) sont en voie de disparition.

Les forêts, en raison de leur importance et de l'exploitation abusive qu'elles subissent, sont protégées à travers l'érection de certaines en *forêts classées*

L'hydrographie

Le réseau hydrographique est composé essentiellement de rivières, de mares, de marigots et pas de fleuve. Ce réseau est assez dense pendant l'hivernage contribuant ainsi à l'irrigation des nombreuses rizières dont certaines sont conquises dans la mangrove. De nombreux cours d'eau, du fait des changements climatiques ont disparu en laissant survivre une végétation abondante de palmiers à huile. D'autres cours d'eau sont envahies par la mer. Pour éviter la remontée de la langue salée dans les terres de culture, des digues anti sel sont aménagées dans les villages concernés.

3.1.2.1.2. Le cadre humain

Population

Selon les ancêtres du village, les populations qui occupent la terre du Bessire seraient venues d'ailleurs (pour la majorité). Cependant il est difficile d'identifier les populations authentiques de cette région. La densité de population tourne autour de 43 h/km² (cf. Répartition de la population selon la circonscription administrative, page 8, Direction de la Statistique et de la Prévision, année 2005).

Après une période de forte émigration vers les années 1973 en raison de la grave sécheresse qui a sévi dans la région, on assiste de nos jours à un début d'urbanisation qui concerne surtout les retraités et des jeunes qui ont perdu tout espoir de trouver un emploi en ville.

Même si l'émigration des jeunes filles continue, elle n'est pas aussi importante qu'autrefois car la plupart des jeunes filles sont élèves ou étudiantes et de plus en plus certaines s'intéressent au maraîchage.

Le village est presque exclusivement habité par des diola (plus de 99%). On note la présence d'une minorité de peulh, surtout des commerçants et des bergers et de quelques familles mandingues. Ces peuples allogènes s'intègrent au milieu culturel diola.

Le diola est la langue parlée dans le village. Cependant cette langue a des variantes ou dialectes, et même dans ces dialectes, on note des accents en fonction des origines de la population et du voisinage. C'est ainsi que Bessire est linguistiquement proche du Baako (dans l'arrondissement de Diouloulou).

Malgré toutes ces différences, ces peuples partagent la même culture. A titre d'illustration, l'initiation («boukout») qui permet au garçon d'acquérir certaines aptitudes, est un trait commun à ces villages.

Sur le plan religieux, Bessire est majoritairement musulman. Aujourd'hui il n'y a presque plus d'animistes. L'animisme a disparu avec sa pratique qui est le fétichisme ; même si on peut noter ça et là des processions de femmes menées par des prêtresses en temps de malheur.

3.1.2.1.3. Potentialités, atouts, contraintes et risques par rapport à l'implantation de la ferme

Potentialités

Le site de Bessire regorge des potentialités et des atouts agro économiques énormes de par la richesse de ses terres, son climat, ses ressources naturelles et humaines.

Il est ressorti du diagnostic que chaque exploitation dispose de suffisamment de terre en relation avec ses besoins et ses intentions d'assolement. En cas de besoin, on peut faire une demande d'attribution à la communauté rurale via le chef de village ou alors temporairement recourir à un emprunt auprès de personnes ayant des parcelles inutilisées. Le site réservé à la ferme a une superficie de 100 ha défrichés dont trente ha dessouchés. Ce qui est assez suffisant pour couvrir les besoins de 60 ha.

Atouts

Dans cette zone, la pluviométrie est abondante pendant l'hivernage, les eaux de surface sont proches, les terres cultivables, disponibles.

Par ailleurs, les différentes sociétés d'encadrement du monde rural qui s'y sont succédé, ont inculqué aux populations des connaissances de base en matière de techniques culturales. En outre, l'esprit communautaire y est fortement développé, avec comme principal ciment, l'arrimage à une activité confrérique, qui exerce une fonction de régulation sociale.

Contraintes

L'absence de force de traction (tracteur, paire de bœufs) et de matériel agricole (charrue, semoir, houe...) constituent une contrainte majeure, pour les travaux de préparation du sol et de semis mécanique.

La densité et la taille des espèces forestières présentes dans le site à aménager constituent une contrainte pour les travaux.

La qualité de l'eau sur 16 puits étudiés dans le village, seuls 5 avaient de l'eau saine pour les cultures, le reste étant impropre à l'agriculture et à la boisson domestique.

La divagation du cheptel et l'effet dévastateur de la forte population de singes sur les agrumes et les plans maraîchers est une menace pour l'agriculture et cela justifie l'unanimité requêtes formulées en faveur du caractère d'urgence de la clôture.

Risques

Le risque majeur est lié à la conservation des produits en attente de commercialisation et à l'écoulement des produits, surtout laitiers compte tenu de l'instabilité du lait et de certains produits qui virent rapidement.

L'implantation d'une unité de conditionnement doté de moyens frigorifiques offrira l'opportunité d'une meilleure conservation et l'acquisition de moyens mobiles, permettra une distribution plus efficiente par la voie routière.

Le taux de sel contenu dans l'eau ^{de surface} dans certains endroits est trop élevé, et peut constituer un risque énorme pour l'arboriculture et l'horticulture dans un futur proche.

3.1.2.1.4. Le niveau de motivation et d'engagement des producteurs

Les enquêtes socioéconomiques et interviews menées au sein de la population ont permis de comprendre, combien les bénéficiaires se sont engagés et motivés pour s'approprier de la ferme. Ils s'impliquent à tous les niveaux, et ont beaucoup participé à la réussite de cette étude.

Les enquêtes socioéconomiques et interviews menées au sein de la population ont permis de comprendre, combien les bénéficiaires se sont engagés et motivés pour s'approprier de la ferme. Ils s'impliquent à tous les niveaux, et ont beaucoup participé à la réussite de cette étude.

3.1.2.1.5. Mission et objectifs assignés à la ferme

La mission principale assignée à cette ferme est d'une part, d'assurer une production continue, de fruits, de légumes et de lait durant toute l'année pour les populations de la zone et des zones urbaines périphériques. Et d'autre part, de créer des emplois directs et indirects pour fixer les populations dans leur terroir et, participer à l'accroissement de leurs revenus.

Ainsi, la ferme sera une exploitation de type agropastorale de 60 ha dans laquelle, il sera envisagé, si toutes les conditions sont réunies, de mener trois types d'activités : arboriculture (30 ha), maraichage (20ha) et élevage intensif : production laitière et cultures fourragères (10 ha).

3.1.2.1.6. Les Besoins en formation

L'Association des ressortissants de Bessire pour le Développement (ARBD) est à la base de la présente initiative et en assurera l'organisation et la gestion. Elle souhaite un renforcement des capacités techniques de ses membres dans les domaines suivants :

- les itinéraires techniques des cultures ;
- l'installation et la maintenance du matériel d'irrigation ;
- l'exploitation du système d'irrigation ;
- la conduite et l'entretien d'un tracteur ;
- les techniques de taille, d'entretien et de greffage des plants ;
- les techniques de récolte, de conditionnement et de conservation des produits agricoles ;

- les notions élémentaires de gestion.

3.1.2.1.7. Contexte socio-économique du village

L'agriculture, occupe une place prépondérante dans la société diola. Elle est souvent citée comme première activité contribuant au bien être des populations. Essentiellement à vocation de subsistance, elle est dominée par la culture du riz et des autres céréales (maïs, sorgho). Malgré la présence de l'usine de SUNEOR dans la région, l'arachide ne semble pas tenir une place de choix dans les emblavures, de même que les autres types de culture. C'est une agriculture de type extensif, avec très peu de recours aux fertilisants minéraux. La disponibilité du cheptel et sa présence dans le village durant toute l'année permet d'assurer un amendement organique qui permet de relever les niveaux de rendements et de préserver les sols. Cependant, il faut souligner que les rizières commencent à souffrir d'un lessivage des sols et de l'ensablement. D'ailleurs des projets tels que le PADERCA interviennent dans la lutte contre l'ensablement des rizières.

La riziculture

Par la durée que prennent les travaux champêtres consacrés au riz (depuis le semis jusqu'à la récolte) ainsi que l'importance de cette céréale dans l'alimentation (le riz est un véritable produit de civilisation en milieu diola), la riziculture est de loin la première activité traditionnelle, sinon la première activité économique du village. Il est très difficile de donner des chiffres sur la production de riz du fait de certaines pesanteurs socioculturelles (le cultivateur n'aime pas qu'on parle de sa richesse de peur qu'on lui jette un mauvais sort) mais aussi des difficultés des services compétents en la matière (les services de l'agriculture) à recenser les productions.

Cependant il faut noter que le riz « nourrit son homme ». Il n'est pas rare de voir certaines familles couvrir leurs besoins alimentaires (le riz se mange au petit déjeuner, au déjeuner et au dîner) à partir de leurs propres productions en bonne année pluvieuse. On se permet parfois de vendre du riz à la boutique pour des dépenses.

Le riz se cultive exclusivement pendant la saison des pluies dans les bas-fonds inondés et dans des zones non inondés (le riz de plateau de plus en plus abandonné à cause de la divagation des bêtes). La variété la plus cultivée est *Oryza glaberina* mais aussi *Oryza sativa* (riz asiatique) qui connaît une forte spéculation du fait de son cycle végétatif court.

Le mil, longtemps laissé pour compte, a fait une percée extraordinaire dans le village, surtout le mil *sanio*. En raison de son cycle végétatif court et de ses exigences hydriques modestes, le mil est en train de changer les habitudes alimentaires des populations du Blouf. Le plat de riz au matin est peu à peu remplacé par la bouillie de mil appelée « moni ». Ici la production ne se calcule pas en poids ou volume mais en bottes de mil. Comme c'est une céréale qui n'est pas suffisamment intégrée dans les habitudes alimentaires, la production couvre souvent les besoins des populations.

Le maïs existe mais en jardin de case. Aujourd'hui il fait l'objet d'une grande spéculation agricole avec l'introduction de la variété hybride plus productive. Dans les jardins de case on trouve aussi du haricot. La patate douce, le taro, le manioc et un peu l'igname complètent le tableau des cultures vivrières.

La cueillette

En raison des conditions climatiques favorables, la végétation est abondante. Les forêts offrent non seulement leur bois de chauffe et d'œuvre, mais aussi et surtout des fruits sauvages très prisés des populations locales et des citadins. Ainsi le *Detarium* (ou *ditakh en wolof*) cueilli à partir d'octobre jusqu'en janvier, en fonction de la période de maturité, est transporté par camion et vendu à Bignona, à Ziguinchor, à Dakar.

Le « *madd* » ou *Saba senegalensis* le « *toll* » (*sifemb en diola*) ou *andolfia* sont cueillis en grande quantité. Le village de Bessire est le principal domaine de *Dialium guineense* (*solom en wolof*). Le fruit de « *touloucouno* » (*Carapa procera*) est récolté pour être transformé en une huile utilisée dans les soins de certaines maladies respiratoires comme la toux, l'asthme ; les courbatures, le rhumatisme, etc. Cette huile est vendue très chère (plus de 5000 Fcfa le litre).

Le palmier à huile donne l'*huile de palme*, des *balais* à partir des feuilles, des *chevrons* pour la confection des toits des maisons. Aujourd'hui la production d'huile de palme a beaucoup baissé à cause de la diminution de la pluviométrie et des feux de brousse qui détruisent chaque année une partie des palmeraies.

La pêche artisanale

Des captures importantes sont réalisées ici et varient selon les périodes ou saisons. En période de froid le poisson descend dans les mers profondes et le produit est difficile à trouver même pour la consommation locale. Passée cette période, on ne va plus au débarcadère et ce sont les pêcheurs ou les « bana bana » qui passent de maison en maison pour écouler leur produit.

Les types de poissons capturés sont : des *barracudas*, des capitaines, des *carangues (saka)*, des *éthmoloses (obo)*, des *machoirons (Kong)*, des *grondeurs perroquets (sompattes)*. La *carpe* (avec toutes ses espèces) ainsi que le *mulet* sont les espèces les plus représentées et les plus consommées dans le village.

L'élevage

L'élevage, tout comme l'agriculture, occupe aussi une place très importante en société diola. Sa contribution au bien être est très importante mais cela est dû plus au sentiment de sécurité que procure la possession du bétail que d'un éventuel revenu qu'on peut tirer de son exploitation. En effet, la commercialisation du bétail ou des productions animales étant un fait exceptionnel à part le cas du lait, une contribution du cheptel au bien être ne peut être comprise que dans le sens où ce dernier constitue pour les populations une épargne et ou une assurance. Le principal souci des propriétaires de bétail est leur accroissement en effectif mais pas l'accroissement du revenu qu'on peut en tirer. Le cheptel est essentiellement constitué de bovins, ovins et caprins. Les bovins occupent naturellement la place la plus importante et participe plus fortement aux conditions d'existence. Dans la classe des petits ruminants, les caprins ont plus d'importance que les ovins. Cela est dû à leur plus forte résistance aux maladies, au fait qu'elles sont plus prolifiques, mais aussi à leur utilité marginale. En effet, il existe une tradition de troc encore largement utilisée qui veut que les caprins (entre 7 et 10 unités) sont échangeable avec une unité de bovin. Si l'on considère que l'objectif principal de l'élevage est la thésaurisation, le caprin rentre donc dans le processus primaire d'accumulation de capital.

L'élevage occupe la deuxième place après l'agriculture dans l'activité économique. Les propriétaires des troupeaux sont des agro-pasteurs individuels qui pratiquent un élevage extensif traditionnel. Le bétail est considéré comme un signe extérieur de richesse, dont le principal intérêt est le prestige et la thésaurisation. Le potentiel qu'il représente n'est valorisé que lors des fêtes ou dans le cas de grosses difficultés financières.

L'activité pastorale reste essentiellement traditionnelle et extensive. L'espèce bovine qu'on y élève est le taurin qui résiste à la trypanosomiase et à certains insectes vecteurs de maladies tropicales. Les troupeaux de bovins appartiennent à des familles et il est rare de voir une famille sans bêtes. Mais ce « trésor » est gardé longtemps secret ; ce sont les funérailles et surtout l'initiation qui le révéleront. Dans cette zone les populations craignent plus la destruction des cultures par les bovins que l'insuffisance des pluies.

L'élevage concerne aussi et surtout les petits ruminants comme les chèvres (caprins), les ovins ainsi que les volailles. L'âne, utilisé dans le transport, s'y adapte mais pas le cheval.

Comme chez le peulh, l'élevage en pays diola est une activité de prestige sentimental. On est satisfait d'avoir un grand troupeau mais il est rare de tuer une bête pour améliorer son alimentation, sauf quand elle agonise ou quand elle est vieille. Les rares occasions de mise en valeur de l'élevage sont les funérailles et l'initiation.

Les activités modernes

C'est principalement dans l'agriculture, notamment les **plantations** et le **maraîchage** que le village a beaucoup réussi. Chaque année des mangues de diverses variétés (Mongo Tendouck, ket, Kent, Diourou, Saralion, etc.) depuis la plus hâtive (Saralion) jusqu'à la plus tardive (ket), sont récoltées. En Casamance, le Blouf, région naturelle de Bessire fait partie des plus grands producteurs de mangues.

La production d'agrumes (orange, citron, mandarine, pamplemousse) est en net recul en raison de la diminution des pluies.

La banane existe, mais en faible quantité. Un fait important à signaler, les G.I.E. de femmes qui auparavant s'occupaient de maraîchage seulement, s'investissent désormais dans les plantations.

Les spéculations les plus cultivées sont : l'oignon (le violet de galmi), la tomate. On note l'existence de grands vergers dans la zone où, des produits maraîchers sont cultivés en intercalaire avec des arbres fruitiers.

L'arachide est cultivée dans cette région mais non seulement elle occupe de petites surfaces, ses productions sont faibles. En effet, cette culture qui aurait pu se développer dans cette zone est confrontée à la divagation du bétail, mais aussi et surtout les singes qui sont très friands d'arachide, sans compter les rats et les perdrix. Dans ces conditions, tous ceux qui cultivent l'arachide la récoltent au prix de beaucoup de sacrifices.

Le maïs, autrefois culture vivrière, est en train de faire une percée dans le village avec l'utilisation de nouvelles variétés (le maïs hybride).

Malgré l'utilisation de ces nouvelles variétés et le développement de la plantation, l'agriculture reste dans son ensemble, traditionnelle. Le tracteur n'est pas encore bien connu dans le village alors que la traction animale est faiblement introduite. Depuis que le tracteur du programme REVA a été repris, le village peine à labourer ses champs.

Le commerce

En raison de l'importance des activités économiques, le village est dynamique en matière de commerce. Cette activité fait vivre beaucoup de familles.

Les produits d'exportation du village sont les produits agricoles, notamment, les produits de plantation comme les mangues, les oranges, les citrons ; les produits maraîchers (surtout la tomate) ; les produits de la cueillette comme le « madd », le produit de *Parkia biglobosa* (nééré et nététo), l'huile de palme, l'huile de *Carapa procera* (touloucouno), les balais. Ces produits sont vendus dans les villes comme Bignona, Ziguinchor, Dakar.

Il n'y a pas de marché hebdomadaire sauf que des marchands ambulants (des baol baol) passent d'un village à l'autre.

De plus en plus, de jeunes commerçants du village achètent des produits locaux qu'ils revendent à Ziguinchor, à Dakar ou ailleurs. Or, pendant des décennies ce commerce était dominé par des étrangers venus pour la plupart de Dakar.

L'étude socioéconomique du village a permis de décrire ses principales activités économiques ; surtout dans le domaine de l'arboriculture, un secteur très dynamique malgré la modestie des moyens de production. Mais il faut noter que la survie de ces activités et même des populations de cette région dépend largement de l'existence de voies de communication adéquates car la clientèle est en dehors même du Blouf ; d'où l'importance de la route dans le développement socioéconomique.

3.1.2.1.8. Les principales activités agropastorales à mener au niveau de la ferme

Les principales activités retenues par les producteurs de Bessire sont : Le maraîchage, l'arboriculture et l'élevage.

L'assolement est ainsi réparti comme suit : les producteurs comptent faire du Maraîchage sur 20 ha ; et l'arboriculture sur 30 ha ; les 10 ha qui restent seront consacrés aux activités

d'élevage intensif (amélioration de la race locale, introduction de races moderne, production de lait et culture fourragères).

Le tableau 1 ci-dessous donne les prévisions de la répartition des superficies par spéculation ou par activités

Tableau 1: Répartition des superficies par spéculation à Bessire

Arboriculture		Maraîchage		Elevage Intensif	
Spéculations	superficie (ha)	Spéculations	superficie (ha)	Activité	superficie (ha)
Agrumes	10	Tomate	3	Enclos	1
Manguier (keit)	5	Piment	3	culture fourragères	4
Papaye (solo)	5	Jaxatu	3	Maïs en hivernage	5
Banane	7	Haricot vert	5		
Ananas	3	Oignons	3		
		Chou	3		
Total	30	Total	20	Total	10

3.1.2.1.9. Mode d'organisation du travail au niveau du village et de la ferme

Le village de Bassire est composé de trois quartiers que sont : **Djibeul, Kalolaye et Mouillone.**

Il a à sa tête, un chef de village qui est le représentant de l'administration et le répondant du Président de la communauté rurale depuis l'avènement de la réforme administrative locale en 1978. Le chef de village a pour principales tâches, la récupération des impôts et le règlement des conflits surgis au sein ou entre les villages limitrophes.

Organisation Familiale

En milieu Diola, la famille est la base de l'organisation socio-économique. Elle est au centre de la production agricole et de la vie économique.

Le chef de famille est chargé de l'affectation et de la désaffectation des terres. La société Diola est hiérarchisée en classe d'âge. Nous avons au sommet les anciens, au milieu les moins jeunes et en bas de l'échelle les plus jeunes. Cette hiérarchie qui se trouve au niveau de la famille se rencontre dans le quartier et à travers le village.

C'est ainsi que certains problèmes complexes sont réglés au niveau des anciens à l'insu des autres classes d'âge, dans le but de garder le secret.

Contrairement à ce qu'il est d'usage dans beaucoup de sociétés traditionnelles au Sénégal voire en Afrique, la société Diola ne connaît pas de classification sociale qui repose sur la notion de "caste" où on distingue des classes nobles se situant au sommet de la hiérarchie sociale, et des classes inférieures. Cela est un grand atout de la société Diola pour consolider l'entente et la solidarité au sein du groupe.

Association d'Entraide des Ressortissants de Bessire pour son Développement

(A.E.R.B.D)

A côté de l'organisation administrative mentionnée plus haut, le village a une structure de développement dénommée : "Association d'Entraide des Ressortissants de Bessire pour son Développement ».

C'est cette association qui porte tous les projets et activités de développement du village c'est ainsi, qu'à l'unanimité, les populations ont confié le fonctionnement de la ferme à l'AERBD.

L'A.E.R.B.D est administrée par un bureau ayant à sa tête un président et les différents organes que l'on trouve dans les associations de type classique. Elle est représentée au niveau de la ferme par un comité de pilotage.

Assolement et affectation des parcelles de la ferme

Comme indiqué dans le tableau I, la moitié des superficies de la ferme (30 ha), sont réservées à l'arboriculture. Le reste est partagé entre l'horticulture (20 ha), et les activités d'élevage intensif (10 ha). Pour l'élevage, il est prévu de réaliser un enclos, d'introduire des races modernes, d'améliorer la race locale et de cultiver du fourrage avec du matériel végétal adapté aux conditions pédoclimatiques et du maïs pendant l'hivernage.

Le maraichage est pratiqué en majorité par les femmes (80%) même si les hommes sont encore présents dans l'activité (20%). L'arboriculture et l'élevage sont réservés aux hommes. Cependant, la vente du lait et des fruits est dévolue aux femmes.

Pour le maraîchage, deux modes production sont retenus par les bénéficiaires. On n'a d'une part les parcelles communautaires ou collectives (1 à 2 ha) dont tout le processus de production (de la mobilisation des intrants à la récolte) se fait sous l'égide du comité de gestion. Les membres travaillent ensemble sur la même parcelle et les absents aux séances de travail payent une amende qui est versée à la caisse de l'association. La moitié des recettes de la production (50%) des parcelles collectives restent à la ferme dont une partie (25 %) va servir de frais d'entretien et de renouvellement du matériel et l'autre partie pour payer les intrants de campagne suivante. Le reste de la production, 50 % est partagée entre les membres.

D'autre part, on a à côté des parcelles collectives, des parcelles individuelles souvent de taille très modeste (une corde au maximum). Le propriétaire supporte seul tout le processus de production. Sur le plan des performances. La production communautaire présente l'inconvénient d'atténuer l'ardeur au travail des producteurs ce qui se fait ressentir sur la productivité.

Par contre, il n'existe qu'un seul mode de production pour l'arboriculture, les vergers seront exploités de manière collective, comme dans le cas des parcelles communautaire horticoles.

3.1.2.1.10. Mécanisme de pérennisation des fermes

La durabilité et la pérennisation des fermes sont soumises à l'engagement des initiateurs, en premier lieu mais celles-ci sont principalement dépendantes de la sensibilisation qui aura été faite auprès des populations locales (producteurs, leaders religieux, élus locaux, responsables d'AERDB,...) et de « la réponse » qu'apportera cette réalisation aux problèmes agricoles locaux.

C'est ainsi que, les mécanismes de pérennisation des fermes sont vu sous plusieurs angles (financier, organisationnel, interaction membres de base et élus...). Parce qu', ils sont en

branle sur la base d'un système de gestion, dans lequel les producteurs produisent, les partenaires et/ou les banques financent, les commerçants achètent, les transformateurs transforment et l'Etat joue son rôle de régulateur.

Sur le plan de la production, les terres sont affectées et désaffectées par le comité de gestion qui veille sur leur exploitation collective ou individuelle. Ce même comité assure l'approvisionnement en intrants de qualité et gère le patrimoine productif de la ferme.

Sur le plan financier, grâce aux fonds tirés des parcelles collectives (50% des recettes sont directement virés dans le compte de la ferme par le comité de gestion) pour l'entretien et le renouvellement du matériel (25%) et pour l'achat d'intrants de qualité pour la campagne suivante (25%). Le reste est partagé aux différents membres qui exploitent en commun la ou les parcelles.

Le comité de gestion cherche non seulement des partenaires financiers pour financer certains travaux d'intérêts communs ou pour faire des extensions, mais aussi contracte au besoin, du crédit de campagne auprès des structures financières où, est domicilié le compte de la ferme.

Sur le plan organisationnel, le comité de gestion s'occupe de toutes les activités liées au bon fonctionnement de la ferme. Il s'agit notamment de l'organisation interne et de recherche de partenaires pour l'écoulement des produits avec une implication directe des élus locaux.

3.1.2.1.11. Environnement

Pour protéger l'environnement les populations militent en faveur d'une agriculture durable qui combine de bonnes pratiques agricoles à des aménagements sommaires. Pour cela, ils comptent :

- faire de l'agroforesterie, promouvoir et encourager la culture et la protection des plantes médicinales et conserver certaines plantes utiles dans la ferme au moment du déboisement ;
- protéger et conserver le patrimoine génétique des plantes et semences du terroir, et utiliser autant que faire se peut les semences adaptées au terroir ;

- promouvoir le goutte à goutte pour une meilleure gestion de l'eau ;
- participer à l'amélioration de leur cadre de vie par la promotion et la valorisation des ressources du terroir, et encourager et soutenir les pratiques de « bois villageois » ;
- développer l'esprit d'anticipation pour la lutte contre les feux de brousse, les invasions acridiennes, et les autres calamités d'origine naturelle ou humaine ;
- promouvoir les pratiques durables (compost, parcage,...), la gestion et le recyclage des déchets et limiter autant que faire se peut l'utilisation des produits d'origine chimique et industrielle ;
- promouvoir les énergies renouvelables dans le système d'irrigation si possible (énergie éolienne pour le pompage, énergie solaire pour l'éclairage des locaux et la cuisson des aliments, la biomasse, ...) ;
- encourager les pratiques de réserves fourragères pour l'alimentation du bétail.
- mettre en place des cordons pierreux et des diguettes pour lutter contre l'érosion hydrique créée par les eaux ;
- délimiter les parcelles par des haies vives en reboisant des plantes recommandées à cet effet ;
- protéger et renforcer le développement et la culture des palmacées (cocotiers, palmiers à huile, rôniers, dattiers...) dans le village ;
- appuyer les associations de quartiers et les groupements des femmes pour améliorer le cadre de vie quotidien par l'aménagement d'espace

3.1.2.1.12. Genre

A Bessire, les femmes se retrouvent dans toutes les instances de décision. C'est une femme qui est à la tête de l'AERDB. Les femmes assurent, la vice présidence et le secrétariat du comité de gestion de la ferme.

En milieu Diola, la femme est au centre des activités agricoles, notamment en matière de riziculture, pour la pépinière, le réimplantage et la récolte ; les tâches de désherbage et de billonnage avec des instruments agraires traditionnels sont dévolues aux hommes, ce qui instaure une certaine complémentarité dans la chaîne de production agricole.

Le travail de la terre est extrêmement valorisant pour la femme, particulièrement celle qui est socialement « bannie » pour n'avoir pas donné naissance à des garçons.

Dans ce milieu, une tradition de répartition des tâches encore largement appliquée fait que l'élevage et les cultures de rente y sont encore des activités presque exclusivement masculines aussi dans le suivi, la gestion que dans la commercialisation. Les hommes adultes et les jeunes garçons en sont les principaux acteurs. Le maraichage est une activité exclusivement réservée aux femmes. Les femmes ne sont impliquées dans l'agriculture que dans la culture du riz, et dans l'élevage que dans l'abreuvement du bétail pendant la saison sèche avec le puisage dans les zones ou les points d'eau se tarissent vite.

3.1.2.2. Ferme de Boraya, Région de Sédhiou

Village récent datant de moins de 200 ans, Boraya est une localité du « Dioudoubou », ancienne province de l'empire du Gabou vieille de plus de 1 000 ans.

Le village qui s'appelait initialement « Dar Salam », a changé de nom sous l'impulsion de Fodé Ibrahima DIABY « Le barbu ».

Boraya est situé au Sud du Sénégal, dans la région de Sédhiou, département de Goudomp, arrondissement de Simbandi Brassou, communauté rurale de Diouboudou.

Il est limité sur sa façade Sud-ouest par le fleuve Casamance, à l'Est par le village de Bisari et nord par Manécounda.

La population du village de Boraya est constituée de Manding, ethnie dominante, de peulh et de Manjacques, ethnies minoritaires.

Relation des populations avec la terre

Une importance particulière est attachée à la terre nourricière. Elle marque la zone d'influence et délimite l'influence territoriale des espaces villageois. Rarement aliénée, son affectation par les communautés rurales à des bénéficiaires autres que villageois, pose de nombreux problèmes. L'emprise foncière de la ferme a été affectée à l'Association initiatrice du projet qui la met à la disposition d'une exploitation communautaire au profit de 5 villages, dont les familles seront bénéficiaires de parcelles.

Relation avec les animaux

Dans cette aire agricole, la traction attelée a été introduite ou tout au moins encouragée par les Sociétés d'encadrement du monde rural. La motorisation l'a été également et la ferme a déjà

acquis deux tracteurs et divers équipements agricoles, initiant ainsi un début d'intensification des méthodes agraires.

3.1.2.2.1. Le cadre physique

Le relief

Il est constitué d'une succession de plateaux ferrugineux tropicaux avec par endroit des affleurements rocheux, et de vallées mortes constituées par les petits affluents du fleuve Casamance, avec une pente relativement forte. Des bas-fonds inondables offrent des possibilités d'aménagement agricole et d'abreuvement pour le bétail, d'autant plus que la nappe phréatique y est captée à trois ou huit mètres de profondeur.

Les sols sont à dominance argilo-sablonneuse au niveau des plateaux (deck-dior), tandis que dans les vallées, on trouve des sols argileux à structure compacte propres à la riziculture (sols hydromorphes).

On y trouve également des manifestations sporadiques de sols ferralitiques, en particulier sur la bande sud-est. Sous l'effet du sel, les terres des vallées se sont oxydées, formant une croûte de couleur blanche, régulièrement recouverte de poussières de sable rougeâtres. Ces sols ne sont pas favorables aux cultures.

Le climat

Les températures minimales varient de 16 °C en décembre à 23 °C en juin, pour des températures maximales variant de 31 °C en août à 39 °C en mai.

Les vents sont périodiques : de novembre à mars, l'harmattan chaud et sec souffle d'est en ouest ; de mars à mai, les alizés soufflent d'ouest en est ; la mousson, annonciatrice de l'hivernage, est présente de juin à octobre.

Avec une pluviométrie annuelle de 1 159 mm pour 72 jours de pluies (moyenne décennale) répartis entre mai et octobre ; ces données sont typiques des zones à climat tropical humide, avec une saison sèche de six à sept mois (novembre à avril) qui alterne avec une saison des pluies de cinq à six mois (mai à octobre). Ces dernières années, la période des pluies a eu tendance à reculer jusqu'au mois de juin, le mois de mai étant très peu voire pas arrosé. En

revanche, le nombre de jours de pluie et le nombre de millimètres de précipitation de la présente décennie (1992-2002) sont comparables à ceux de la précédente (1135 mm pour 69 jours de pluie entre 81 et 90). Seules les années 2000 et 2001 ont enregistré une forte diminution de la pluviométrie et du nombre de jours arrosés.

A noter que le déficit en eau observé au niveau des cultures est lié au ruissellement.

La végétation

Le paysage est à dominante agraire, les formations forestières étant le plus souvent dégradées, ouvertes, et clair cirées. La flore y est exubérante et diversifiée avec des poches dispersées de savanes arborées et arbustives. Les plaines sont occupées par des rizières et des palmeraies.

Les essences les plus représentées sont les kapokiers (*Bombax costatum*), le Dimb (*Cordyla pinnata*), le Santan (*Daniellia oliveri*), le Ven (*Pterocarpus érinaceus*), le Linke (*Azelia africana*), le Cailcedrat (*Khaya senegalensis*).

On trouve en outre pour les grands arbres le Tali (*Erythrophleum guineensis*), le Peli (*Erythrophleum africana*), et l'lr (*Prosopis africana*). Enfin, dans les vallées, aux abords des rizières, on trouve des palmiers à huile (*Elaeis guineensis*) et des rôniers (*Borassus aethiopium*) (localisés surtout dans le terroir de pêche).

Pour le taillis, on trouve le Rat (*Combretum glutinosum*), le Koulocala (*Combretum nigricans*), le Kinkeliba (*Combretum micranthum*), le Volosa (*Terminalia macroptera*), le Voloba (*Terminalia avicenoideis*), le Nianing Soli (*Acacia macrostachya*), le Nianing Koyo (*Dichrostachys glomerata*) et d'autres essences comme le Koundie (*Hexalobus monopetalus*), le Keli (*Grevia lasiodicus*) et le Laloï (*Crossopteris febrifuga*).

L'hydrographie

Le village est bordé dans toute sa partie ouest par le fleuve Casamance, dont un affluent remonte vers l'est. Le territoire bénéficie également de mares, situées, qui tarissent entre mars et avril. Ces mares sont progressivement gagnées par le sel.

La nappe phréatique connaît un phénomène général de salinisation, plus ou moins accentué selon les zones. Elle se situe à une profondeur de 18 à 25 mètres, elle est moins profonde au niveau des bas-fonds (5 à 7 m).

Occupation des sols

Le territoire est reparti entre champs, rizières, vergers, jachères et forêts. Les zones de cultures, champs, vergers, et rizières, occupent la majeure partie du territoire (51%). Les jachères n'occupent que 11% de la superficie du village.

Le nombre d'hectares cultivés par habitants étant de 0,9 et on considère que le territoire est "saturé" du point de vue agricole, sur une échelle allant de « front pionnier » à « très saturé ». Du fait de cette saturation, les aires de jachères sont progressivement réduites, et la durée du cycle de culture est en baisse (de 4 à 2 ans environ.).

Le mode d'occupation de l'espace est conditionné par la pédologie du sol, l'influence du fleuve Casamance et la présence de forêts.

Dans le village, les habitations et vergers (manguiers, anacardiens, agrumes) sont situés à proximité de la vallée, et n'en sont pas dissociés. Les champs et jachères sont situés de l'autre côté des habitations, parallèlement à la vallée. Les rizières sont ainsi préservées de l'ensablement par la bande constituée par les habitations et les vergers. Par ailleurs, on rencontre peu de formations arborées dans cette zone, à l'exception des rôneraies et palmeraies situées dans les vallées. En outre, la forte densité humaine en fait un territoire très saturé du point de vue de l'occupation de l'espace agricole.

3.1.2.2.2. Le cadre humain

La zone était alors peuplée en majorité de mandingues, qui y menaient des activités agropastorales. Les peulhs, minoritaires, se consacraient à l'activité d'élevage.

Les ethnies majoritaires sont les mandingues, les peulhs ainsi que les manjacques dans une moindre mesure. Les proportions de chaque ethnie, selon l'estimation par la sous-préfecture de Tanaff sont les suivantes :

- 55 % de mandingues ;
- 25 % de peulhs ;
- 10 % de manjacques ;
- 5% de balantes ;
- 3 % de mancagnes ;
- 2 % d'autres ethnies.

Ce cosmopolitisme résulte des mouvements de populations en provenance notamment de la Guinée - Bissau, lors de la guerre de libération nationale contre le régime portugais. Cette origine et les solidarités qui en ont découlé expliquent en partie la cohésion sociale et le brassage relatif entre les ethnies.

L'Islam est la principale religion pratiquée dans le village. On trouve également une minorité de catholiques, qui sont en majorité des manjacques et des mancagnes, parfois des balantes. On observe parmi eux une tendance à la conversion à l'Islam.

La population se répartit comme suit :

- 21,69 % d'hommes et 25,57 % de femmes imposables ;
- 26,85 % de garçons et 22,24 % de filles de moins de quinze (15) ans ;
- 1,7 % d'hommes de plus de soixante - dix ans et 1,95 % de femmes de plus de soixante - cinq ans non imposables.

On note également l'existence d'une école communautaire de base dans le village. Dans cette école, les enseignants sont des volontaires rémunérés par les populations. L'enseignement y est dispensé en langue locale (alphabétisation)

3.1.2.2.3. Les potentialités, atouts, contraintes et risques par rapport à l'implantation de la ferme

Potentialités

Boraya, de par sa proximité avec le fleuve Casamance, ses vallées, ses sols, sa biomasse, ses ressources halieutiques et pastorales et son climat, regorge des potentialités et des atouts agropastoraux énormes.

L'emplacement prévu pour abriter la ferme, à 2 kms du village et à 6 kms de la route principale, est une zone à fort potentiel agricole. C'est une zone de haute production céréalière de la région, notamment, le mil et le maïs ; mais aussi d'arachide et de sésame.

Atouts

Dans cette zone, la pluviométrie est abondante pendant l'hivernage, les eaux de surface sont proches, les terres cultivables, disponibles.

Par ailleurs, les différentes sociétés d'encadrement du monde rural qui s'y sont succédées, ont inculqué aux populations des connaissances de base en matière de techniques culturales. En outre, l'esprit communautaire y est fortement développé, avec comme principal ciment, l'arrimage à une activité confrérique, qui exerce une fonction de régulation sociale.

Contraintes

La principale contrainte demeure l'enclavement, notamment l'exigence de la traversée du bac à partir de Sadiniéry, pour accéder à Sédhiou, ou le détour par Tanaff, pour ceux qui désirent se rendre à Ziguinchor.

C'est ce qui a justifié la réalisation d'une piste de production de huit kilomètres qui a permis de désenclaver cinq villages, la construction d'un quai de 250 m de long destiné à la facilitation de l'accostage des pirogues, le tout sur fonds propre, pour un investissement de près de 50 millions de Fcfa.

La faible scolarisation est un frein à la compréhension des méthodes culturales enseignées en français. Cet écueil peut être contourné par le recours aux langues vernaculaires locales (le Mandingue). La divagation du cheptel et l'effet dévastateur de la forte population de singes sur les agrumes et les plans maraîchers est une menace pour l'agriculture et cela justifie l'unanimité requêtes formulées en faveur du caractère d'urgence de la clôture.

Risques

Le risque majeur est lié à la conservation des produits en attente de commercialisation et à l'écoulement des produits, compte tenu de l'éloignement des principaux marchés de la région; cela a incité les producteurs à se rabattre sur les marchés hebdomadaires organisés dans les localités voisines et à vendre certains produits « bord champs ».

L'implantation d'une unité de conditionnement dotée de moyens frigorifiques offrira l'opportunité d'une meilleure conservation. Par ailleurs, l'acquisition de moyens mobiles, permettra une distribution plus efficace par la voie routière et fluvio-maritime à travers le Port de Ziguinchor.

3.1.2.2.4. Le niveau de motivation et d'engagement des bénéficiaires,

La ferme de Boraya est un peu différente de celle de Bessire du point de vue fonctionnement, dans la mesure où la ferme de Boraya est gérée par l'Association des volontaires pour le développement et la paix de Boraya avec à sa tête le marabout du village qui compte sur sa famille, ses talibés et les membres de l'association pour réaliser les différentes thèmes techniques.

Les enquêtes ont plusieurs fois montré que les membres de l'association sont plus que jamais engagés à mettre sur pieds la ferme. D'ailleurs l'association avait déjà élaboré un projet du même genre dans lequel, elle s'était engagée à prendre en charge 14% des investissements.

3.1.2.2.5. La mission et les objectifs assignés à la ferme

La mission principale de la ferme de Boraya est d'intensifier et de diversifier les productions pendant toute l'année en intégrant agriculture-élevage-foresterie. Et par conséquent, de créer des emplois pour les jeunes et réduire l'exode rural et l'émigration clandestine.

Pour cela, la ferme s'est fixée les objectifs suivants :

- emboucher 100 bovins / an ;
- emboucher 50 ovins et Caprins/an ;
- élever 3000 poulets de chair / an ;
- réaliser : 6 ha de maïs, 6 ha d'arachide, 6 ha de mil, 4 ha de maraichage et 14 ha de plantation arboricole dont 4 ha de manguier, 4 ha d'oranger et 6 ha d'anacardier.

3.1.2.2.6. Les Besoins en formation

L'association des volontaires pour le développement et la paix de Boraya, a souhaité renforcer les capacités de ses membres dans des domaines ci-dessous.

Les itinéraires techniques des cultures.

L'installation et la maintenance du matériel d'irrigation.

L'exploitation du système d'irrigation.

La conduite et l'entretien d'un tracteur.

Les techniques de taille, d'entretien et de greffage des plants.

Les techniques de récolte, de conditionnement et de conservation des produits agricoles.

Les notions élémentaires de gestion.

3.1.2.2.7. Contexte socio-économique du village

Agriculture

L'agriculture est l'activité la plus importante dans le village, la grande majorité de ses habitants s'adonnant à cette activité. On y distingue des cultures vivrières et des cultures de rente. Les principales cultures vivrières sont le mil, le sorgho et le riz, ainsi que dans une moindre mesure le maïs. En ce qui concerne les cultures de rente, l'arachide domine, et le sésame est en progression. La production de légumes et de fruits viennent en complément comme culture de rente mais aussi pour améliorer le plat familial.

Dans la région de Sedhiou, les surfaces emblavées sont : l'arachide est la mieux représentée avec 42% des superficies ; le mil constitue la seconde culture avec 23% des surfaces cultivées ; viennent ensuite le riz (13%), le sorgho (10%), et le maïs (6%) ; le sésame et les cultures fruitières constituent chacun 2% des terres cultivées ; enfin, les cultures maraîchères ainsi que le fonio occupent respectivement 1% des superficies emblavées.

Ces chiffres généraux de la région de Sédhiou ne sont pas transférables directement au village. Cependant, ils permettent d'avoir des grandes tendances, et de distinguer les cultures majoritaires dans la région. Ainsi, on constate que la grande majorité des surfaces est occupée par l'arachide et les cultures céréalières. Les cultures maraîchères et fruitières sont relativement marginales en termes de surfaces cultivées, même si elles ont leur importance en termes de revenu complémentaires des ménages.

L'arboriculture est en pleine progression, avec le développement très important de la culture de l'anacarde.

Les bas-fonds sont réservés en hivernage à la riziculture, et au maraîchage en saison sèche. Sur les plateaux, on trouve les cultures de céréales (mil, sorgho, fonio), ainsi que les cultures

de rente telles que le sésame et l'arachide. Ce sont les terrains les plus fertiles, constitués d'anciennes jachères.

Les champs situés non loin du village sont exploités pour les céréales ainsi que pour l'arachide. On y trouve également les vergers.

Les champs de cases, contigus aux habitations, sont dédiés à la culture du maïs, du manioc, ainsi qu'au maraîchage, et parfois aux vergers.

Les modes de production sont traditionnels. La riziculture n'a pas été modernisée, les techniques et instruments étant jusqu'à présents inchangés. Cette activité nécessite une main d'œuvre très importante, et la productivité est relativement faible.

Pour ce qui est des cultures céréalières de plaine, la culture attelée a fait son apparition et se développe progressivement, même si une grande partie des tâches s'effectue toujours manuellement.

On note depuis quelques années le développement de cultures moins traditionnelles telles que le sésame, l'anacarde, la pastèque et la patate. Les vergers sont en développement.

D'une manière générale, l'exploitation se fait au niveau de l'individu voire de la famille. Il y a peu de systèmes d'exploitation en commun, et encore moins d'organes structurés dans ce domaine (Associations, coopératives, GIE...). En tant que culture vivrière, le mil peut être exploité en commun dans la cellule familiale (par les hommes) ; par ailleurs, les femmes constituent parfois des groupes d'entraide pour cultiver leurs parcelles de riz. Les fruits sont cultivés dans des champs individuels.

On observe une répartition des rôles entre les hommes et les femmes : Traditionnellement, les hommes cultivent les céréales (mil, maïs, sorgho), les arachides, ainsi que les patates hivernales. Les cultures fruitières, mangues, bananes, agrumes, pastèques font également partie de leurs activités.

Le riz et le maraîchage sont des cultures traditionnellement féminines ; Les femmes cultivent également la patate.

Ces dernières années, on remarque que les femmes ont tendance à se tourner vers les cultures de rente.

Le riz et le mil sont des cultures vivrières qui sont presque totalement auto consommées. Ainsi, le riz commercialisé dans les boutiques, importé d'Asie, vient en appoint à la production locale.

Le maïs, est en partie autoconsommé et en partie vendu sur les marchés, mais sans organisation particulière. Parfois, de grandes quantités sont achetées et acheminées à Dakar comme aliment pour volaille.

Le manioc, les patates, les pastèques, sont autoconsommés ou vendues sur les marchés hebdomadaires pour être acheminés en ville au niveau régional surtout.

Les fruits (agrumes, mangues) et légumes sont en grande partie vendus à l'extérieur (Dakar, Thiès, Touba, Saint-Louis...) par le biais de transporteurs particuliers non structurés.

L'arachide est presque totalement achetée par des coopératives, groupements, ou individuels, qui la revendent à la Sonacos. Cette société possède notamment une usine de transformation à Ziguinchor. L'arachide y est transformée en huile, laquelle est exportée.

Le sésame est entièrement vendu à des coopératives locales ou à l'usine de Faoun qui le transforme en huile. Cette huile est acheminée à Dakar pour être vendue sur place ou à l'exportation.

Le maraichage

Il est une activité exclusivement réservée aux femmes, elle est de moins en moins importante du fait d'un manque de débouchés. Ce déclin est confirmé dans l'analyse des conditions d'existence par la contribution de moins en moins importante de cette activité à la formation du revenu.

L'élevage

L'élevage est une activité dominante surtout dans les familles peulhs. Les bovins sont sous la responsabilité des hommes, tandis que les femmes élèvent les petits ruminants, ovins et caprins.

Le bétail se nourrit presque exclusivement de fourrage qu'il trouve au gré des déplacements et en fonction des saisons, aucun complément alimentaire n'étant octroyé. En hivernage, le bétail est parqué dans la forêt sous la surveillance de petits bergers, pour éviter les dégâts dans les cultures. Pendant la saison sèche, les mares situées dans la forêt tarissent, obligeant les troupeaux à se rapprocher des zones d'habitation et de culture pour trouver de l'eau. Les animaux étant laissés sans surveillance pendant cette période, leurs déplacements ne sont pas sans occasionner des dégâts dans les champs et les cultures, et ce d'autant plus que les agriculteurs respectent rarement les règles concernant les parcours de bétail (100 mètres autour des points d'eau et des pistes de bétail). Ces dégâts sont à l'origine de nombreux conflits entre agriculteurs et éleveurs. Traditionnellement, le bétail transhumait en Guinée-Bissau pour y trouver des pâtures, ce qui permettait de relâcher la pression exercée sur les cultures, mais l'insécurité rend désormais impossible cette migration.

Les maladies les plus répandues chez le bétail sont les maladies telluriques, qui germent dans le sol et sortent au moment de l'hivernage quand les herbes poussent. On observe en particulier les maladies suivantes : le charbon (bactérien ou symptomatique), la pasteurellose (surtout pour les petits ruminants), la trypanosomiase, la peste (petits ruminants).

La peste bovine et la péripneumonie sont plus rares, la vaccination étant systématique et obligatoire pour ces maladies.

Par ailleurs, des tentatives d'introduction par les services d'élevage de races étrangères plus performantes ont échoué, du fait du manque de moyens et de suivi. La plupart des vaches ainsi inséminées ont avorté faute de soins spécifiques.

La cueillette

La cueillette C'est l'une des activités génératrice de revenu les plus répandue dans la zone. L'analyse des conditions d'existence montre que sa contribution au bien être est très importante et de plus en plus croissante. L'abondance des variétés et des produits et l'existence en toute saison de produits commercialisables conjugués aux effets de la

valorisation des produits de la cueillette par les différents projets œuvrant dans la zone permettent d'assurer une offre variée et soutenue. Il s'y ajoute qu'en face de cette offre, il y a une très forte demande émanant de commerçants qui viennent acheter la production jusque dans les villages ou en bord de route pour l'acheminer partout dans le pays. Cette rencontre entre une offre soutenue et régulière et une demande de plus en plus croissante a permis d'assurer un regain d'intérêt pour les activités de foresterie et de cueillette.

La pêche artisanale

C'est une pêche traditionnelle, exercée à l'aide d'éperviers ou de filets dormants à mulets ou à ethlamoses. Des captures importantes sont réalisées et les volumes varient selon les périodes ou saisons. Les embarcations sont des pirogues de type casamançais et leur nombre est relativement réduit. Les mises à terre sont minimales, et destinées principalement à l'autoconsommation. L'absence de pistes permettant d'acheminer le poisson vers Tanaff réduit les possibilités de commercialisation.

Les activités modernes

La transformation des produits C'est une activité informelle, généralement menée par les femmes pour compléter leurs revenus et dans certains cas pour pallier les problèmes d'écoulement pendant la période de surproduction.

Les produits agricoles transformés sont principalement les mangues, le citron, l'arachide, le bissap, la goyave, la papaye, la patate, le gombo, le manioc, et le sésame.

Les produits forestiers transformés sont les régimes de palme (huile de palme, huile de noix de palmiste), le madd, le nére, le tamarin, le tamba, le ditakh et le miel.

A l'exception de quelques unités de production moderne, la transformation se fait de manière traditionnelle. Celle-ci utilise des équipements traditionnels (marmites, mortier, van, tamis) et des procédés simples (tirage, vannage, cuisson, filtrage). L'investissement humain y est quelque fois important, ce qui constitue un facteur limitant pour le développement de ces productions. Les produits transformés de manière traditionnelle sont surtout consommés localement (huile de palme, huile de noix de palmiste etc.)

La production de sel

L'extraction du sel est pratiquée à partir des tannes salées, du village de Boraya. Cette production effectuée par des méthodes traditionnelles, est le fait d'individus isolés, qui l'écoulent sur le marché local.

3.1.2.2.8. Les principales activités agropastorales à mener au niveau de la ferme

Les principales activités retenues par les producteurs de Boraya sont : l'élevage (embouche bovine, ovine, caprine; l'aviculture) ; l'agriculture, le maraîchage et l'arboriculture.

L'assolement est ainsi réparti : les producteurs comptent faire : des cultures de rente (12 ha dont 6 ha de maïs et 6 ha d'arachide) ; des cultures vivrières (4 ha de mil), du Maraîchage (4 ha) ; et l'arboriculture (14 ha) ; les 2 ha qui restent seront consacrés aux activités d'élevage intensif (embouche bovine, ovine, caprine et aviculture). Le tableau 2 suivant donne la répartition des superficies par spéculation ou par activités

Tableau 2 : Répartition des superficies par spéculation Boraya

Arboriculture		Maraîchage		Agriculture		Elevage
Spéculation	Surface (ha)	Spéculations	Surface (ha)	Activité	Surface (ha)	
Oranger	4	Tomate	0,5	Mil	6	100 bovins/an
Manguier	4	Piment	0,5	Arachide	6	50 ovins /an
Anacardier	6	Jaxatu	0,5	Maïs	6	50 caprins /an
		Haricot vert	1			3000 poulets de chair / an
		Oignons	1			
		Chou	0,5			
Total	14 ha	Total	4 ha	Total	18 ha	2,5 ha

3.1.2.2.9. Mode d'organisation du travail au niveau du village et de la ferme

Chez les mandingues, on observe une organisation sociale de type centralisé où les membres se regroupent autour d'un patriarche. On trouve dans une concession plusieurs ménages dont l'autorité est limitée. Chaque ménage réunit entre 5 à 7 personnes. On observe une séparation des rôles entre les hommes, qui se livrent à la culture des céréales ainsi que de l'arachide, et les femmes, qui s'adonnent à la riziculture et au maraîchage. Les femmes s'associent traditionnellement dans des groupes de travail permettant à chacune d'assurer la totalité de ses travaux.

Dans les familles peulhs, les exploitations sont généralement de taille plus réduite (3 à 5 individus), L'atomisation des familles étant plus importante. La répartition des rôles entre hommes et femmes en ce qui concerne les différentes cultures est la même que chez les mandingues, mais le travail se fait généralement de manière individuelle. L'élevage est une activité dominante dans les familles peulhs. Les bovins sont sous la responsabilité des hommes, tandis que les femmes élèvent les petits ruminants, ovins et caprins.

Les manjacques vivent selon un système centralisé comme chez les mandingues. Cependant, l'organisation du travail y est différente dans la mesure où les femmes participent aux travaux champêtres. Sous l'influence des sociétés mandingues, elles commencent à s'adonner aux cultures rizicoles. L'élevage est une activité importante dans les sociétés manjacques, ainsi que la culture de l'arachide.

La ferme quant elle, est gérée par l'Association des Volontaires pour le Développement et la Paix de Boraya dont les membres proviennent des cinq villages satellites, polarisés par Boraya. Ses membres sont constitués de femmes, d'hommes et des jeunes.

Le bureau de l'association est composé d'un Président, d'une trésorière, d'un secrétaire et des membres de commissions.

Dans cette aire agricole, la traction attelée a été introduite ou tout au moins encouragée par les Sociétés d'encadrement du monde rural ; la mécanisation l'a été également. La ferme a déjà acquis deux tracteurs et divers équipements agricoles, initiant ainsi un début d'intensification des méthodes agraires.

Assolement et affectation des parcelles de la ferme

Une importance particulière est attachée à la terre nourricière. Elle marque la zone d'influence et délimite l'influence territoriale des espaces villageois. Rarement aliénée, son affectation par les communautés rurales à des bénéficiaires autres que villageois, pose de nombreux problèmes. L'emprise foncière de la ferme a été affectée à l'association initiatrice du projet qui la met à la disposition d'une exploitation communautaire au profit de 5 villages, dont les familles seront bénéficiaires de parcelles.

Contrairement à Bessire, ici, les parcelles sont exploitées collectivement par l'ensemble des membres de l'association. Ainsi, le bureau décide de ceux qui doivent être les responsables telle ou telle activité en tenant compte des aptitudes techniques, physiques et des préférences des membres. Cependant, l'association compte sur le concours de tous, pour la bonne marche des activités. Elle peut également en cas de besoin, faire appel à des prestataires externes au frais de l'association.

Chez les peulh, les exploitations sont généralement de taille plus réduite (3 à 5 individus), L'atomisation des familles étant plus important. La répartition des rôles entre hommes et femmes en ce qui concerne les différentes cultures est la même que chez les mandingues, mais le travail se fait généralement de manière individuelle. L'élevage est une activité dominante dans les villages peulhs. Les bovins sont sous la responsabilité des hommes, tandis que les femmes élèvent les petits ruminants, ovins et caprins.

Les manjacques vivent selon un système centralisé comme chez les mandingues. Cependant, l'organisation du travail y est différente dans la mesure où les femmes participent aux travaux champêtres. Sous l'influence des sociétés mandingues, elles commencent à s'adonner aux cultures rizicoles. L'élevage est une activité importante dans les sociétés manjacques, ainsi que la culture de l'arachide.

3.2. Etudes de rentabilité économique et financière des fermes et l'impact sur les bénéficiaires directs et indirects économiques et financières :

Cette partie en cours de traitement, sera achevée dans le rapport final du fait de la non disponibilité de certaines données sur les aménagements définitifs à faire.

Toutefois, il faut retenir que, l'analyse économique a pour but d'analyser la rentabilité des fermes du point de vue de la collectivité locale voire nationale et non pas seulement du point de vue d'un agent économique appelé l'investisseur, comme le fait l'analyse financière à travers le compte d'exploitation. Il s'agit pour notre cas, à travers la méthode dite des « prix de référence », de voir ^{les} quelles sont les avantages que la collectivité va tirer de la réalisation de ce projet d'aménagement de fermes agro-sylvo-pastorales. Pour cela, nous allons faire une comparaison entre la situation « avec projet » et celle dite « sans projet » en corrigeant les prix utilisés couramment des distorsions qui faussent les règles de la concurrence pure et parfaite.] ?

Ce programme d'aménagement de fermes agro-sylvo-pastorales a pour but à travers l'augmentation de la production locale, une baisse des importations de ces produits. Il s'agit donc d'un projet de substitution d'importations par une augmentation de la production destinée au marché intérieur. Ainsi on peut dire que l'avantage économique de ce projet est de ne plus avoir à importer une partie de la consommation de ces produits. Le prix de référence sera celui des produits qu'on aurait dû importer pour satisfaire la demande qui est couverte

par le projet. Ainsi, c'est le volume de production des produits indu par le projet qui sera valorisé à son prix CAF, c'est-à-dire à la frontière. Ce prix CAF mesure bien l'avantage économique que représente la fourniture de ces produits par le projet puisqu'il représente, théoriquement la valeur des importations de produits qu'il conviendrait, sinon, de réaliser pour satisfaire le même niveau de demande.

INVESTISSEMENT PRIORITAIRES REALISABLESDANS L'IMMEDIAT

Dans la limite des fonds disponibles, les investissements réalisables pour les deux fermes, identifiés de concert avec les bénéficiaires, se présentent ainsi qu'il suit :

Lignes Budgétaires pour Bessire et Boraya (en Fcfa)

Aménagements Hydro agricoles et autres	200 000 000
Petit Matériel Agricole.....	50 000 000

Total	250 000 000

Investissements réalisables (en 1 000 Fcfa)

Fournisseurs	Coûts
--------------	-------

3.2.1. Ferme de Boraya

- Clôture : 15 000 (20 ha à clôturer)
- Terrassement et installation réseau d'irrigation : 53 000
- Forage : 25 000
- Equipements d'exhaure : 10 000
- Station de pompage : 1000
- Magasins et Bureaux : 12 000
- Abreuvoir : 1 000
- Petits matériels agricoles : 5 000

3.2.2. Ferme de Bessire

Clôture : 15 000 (20 ha à clôturer)

Terrassement et installation réseau d'irrigation : 53 000

Forages : 30 000

Equipements d'exhaure : 14 000

Stations de pompage : 2 000

Abreuvoir : 1 000

Magasins et Bureaux : 12 000

Petits matériels agricoles : 5 000

3.3. Etudes techniques détaillées

3.3.1. Caractérisation des fermes

3.3.1.1. Localisation des sites

Tableau 3: Localisation de la ferme de Bessire

Région :	Ziguinchor
Département :	Bignona
CR:	Kartiack
Ville / village:	BESSIRE
Nombre d'hectares :	60 ha

Tableau 4 : Localisation de la ferme de Boraya

Région :	Sédhiou
Département :	Goudomp
CR:	Diouboudou
Ville / village:	BORAYA
Nombre d'hectares :	40 ha

3.3.1.2. Reconnaissance de terrain-Plan de masse

La situation des fermes de Bessire et Boraya éditée sur google earth et la situation des courbes de niveau est présentée par les Figures 2 et 3 ci-dessous.

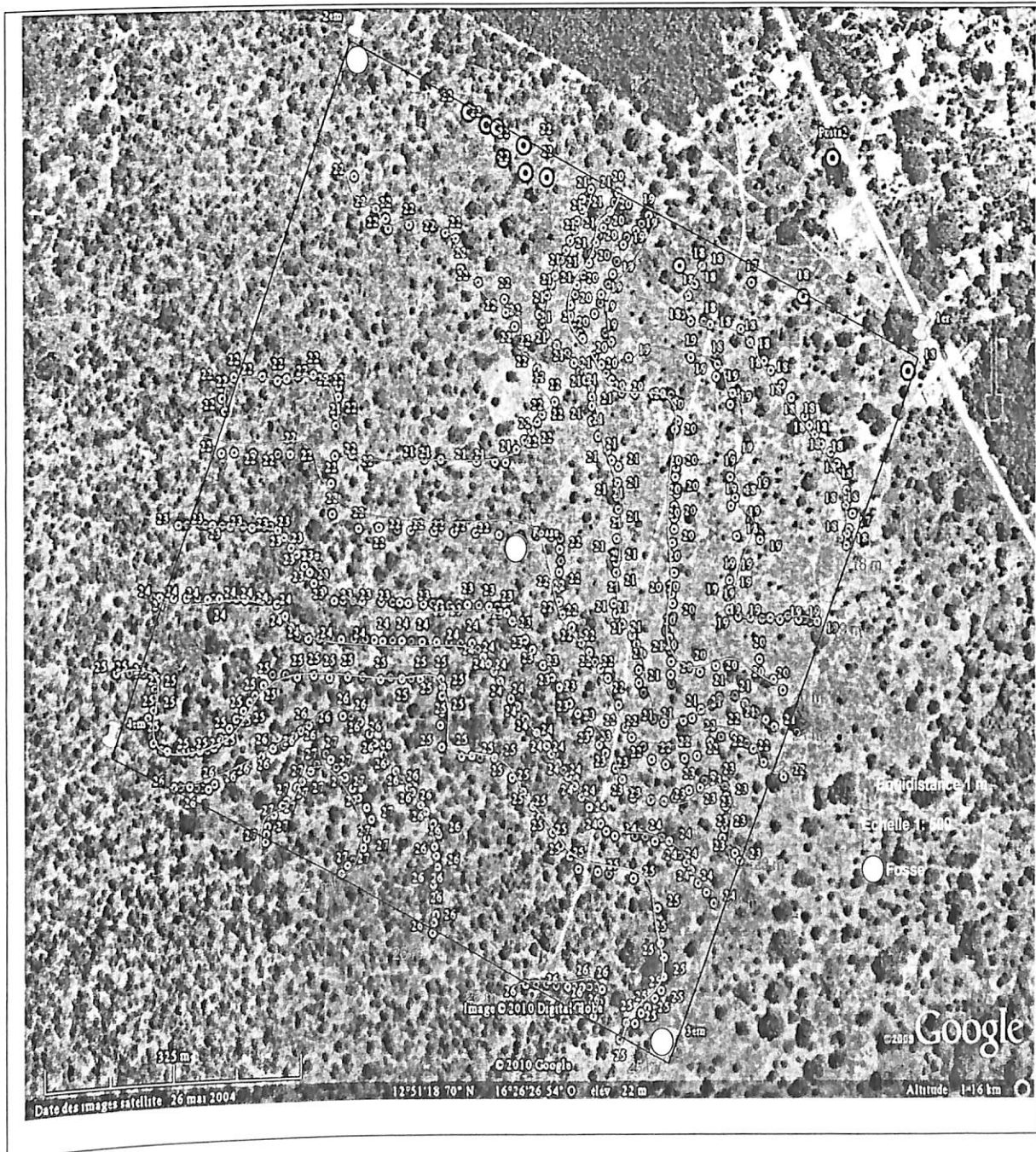


Figure 2. Extrait de plan de situation de BESSIRE au 1/500è édité sur Google earth.

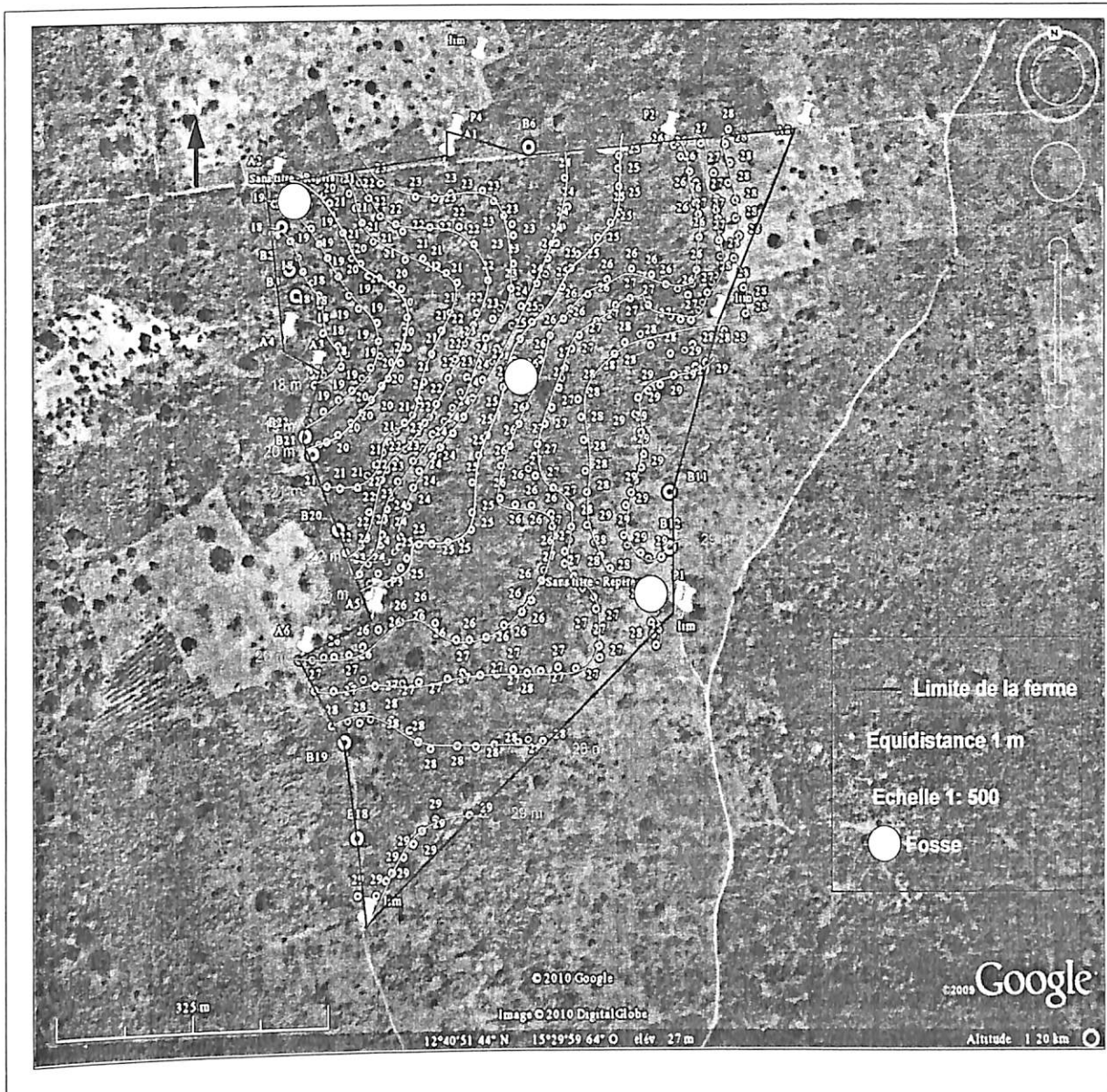


Figure 3. Extrait de plan de situation de BORAYA au 1/500è édité sur Google earth.

3.3.1.3. Données topographiques et études complémentaires sur les sites

Etudes topographiques

La reconnaissance de terrain est effectuée : le plan de masse est obtenu et les extraits de plan (1/500^e) ainsi que les courbes de niveau des fermes effectués montrent que les fermes de Bessire et Boraya sont situées sur un plateau. Les courbes de niveau obtenues seront exploitées dans le rapport final en vue de l'élaboration des profils des fermes.

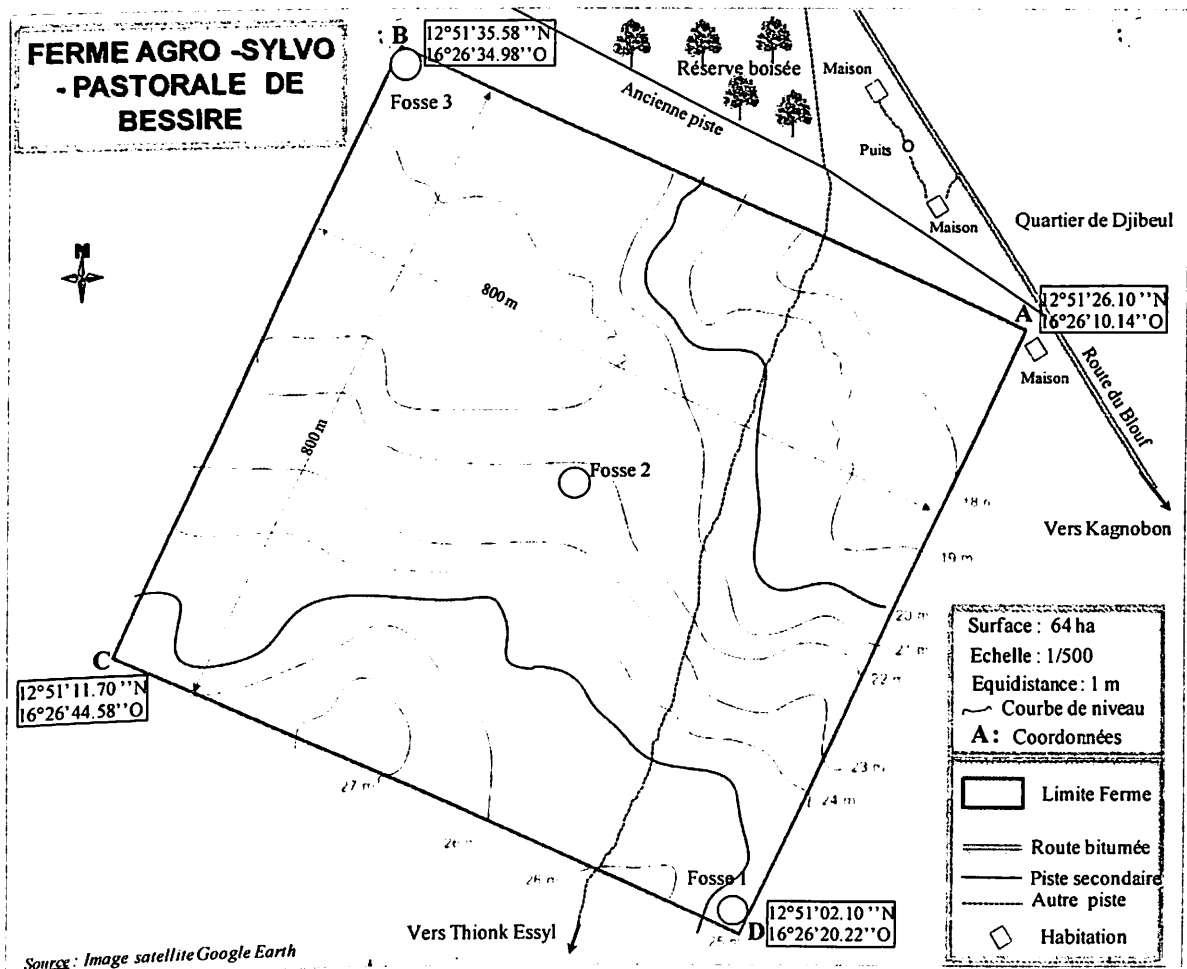


Figure 4 : Extrait de plan de situation de BESSIRE au 1/500^e.

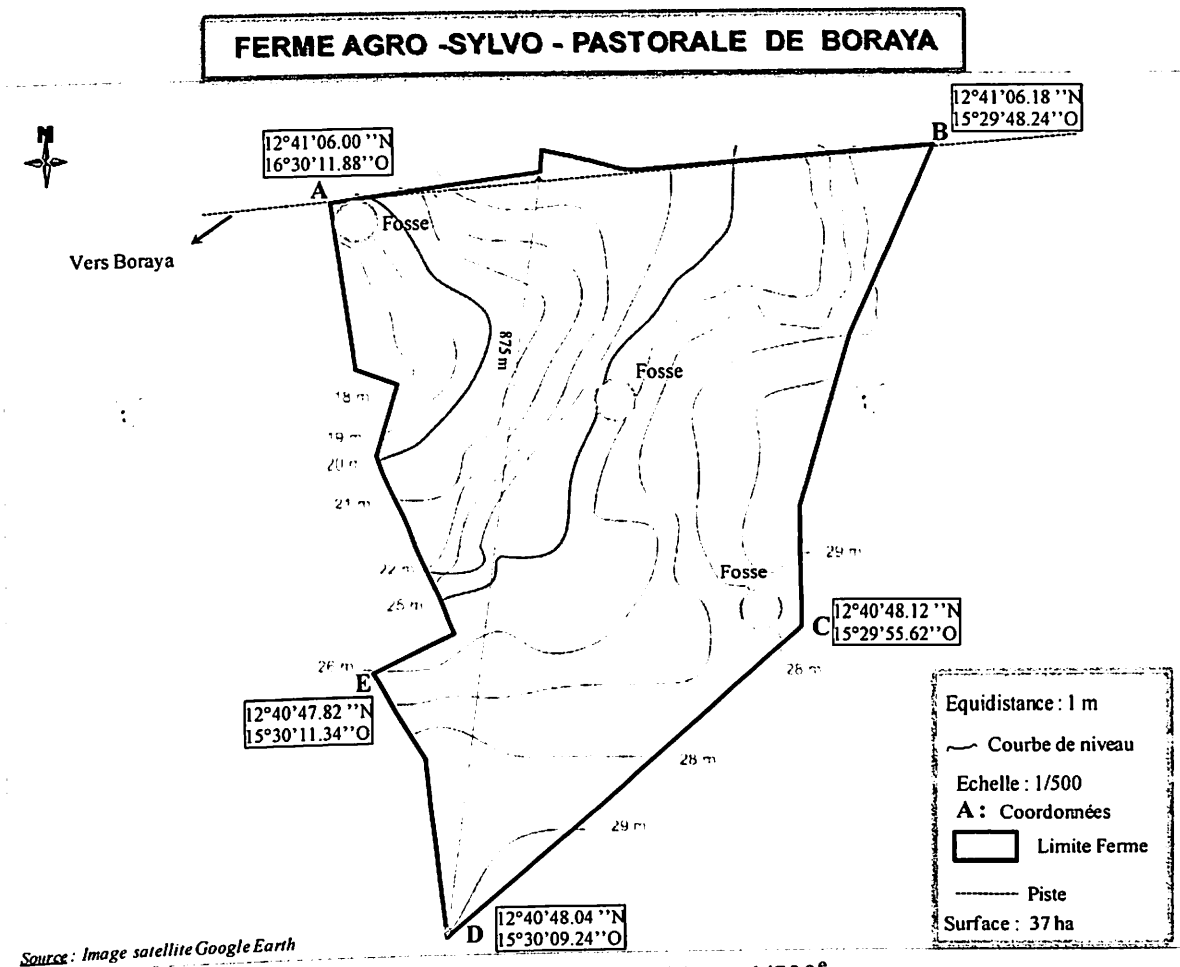


Figure 5 : Extrait de plan de situation de BORAYA au 1/500^e

Etudes hydrauliques

Les différentes nappes existantes et leurs caractéristiques sont :

- la nappe du Maestrichtien, la plus importante, est située entre 100 et 300 m. Emmagasinée dans la roche en sable argileux ou graveleux, cette nappe aquifère de débit de forage supérieur à 50 m³/h a la particularité d'être salée ;
- la nappe du Continental Terminal vient en deuxième position sur le plan de l'importance. Contenue dans les formations sableuses et gréseuses du Tertiaire, cette nappe est douce mais présente une partie salée dans la région de Ziguinchor, au fur et à mesure qu'on s'approche du plafond. Elle sert à alimenter les villages et se situe entre 30 et 100 m de profondeur.

Etudes des sols : profils pédologiques

Afin d'évaluer les potentialités agronomiques en s'appuyant à priori sur des repères principaux : charge en éléments grossiers, états des horizons (compactés, ou indurés, roche mère, symptôme d'hydromorphie, zone d'accumulation de matières organiques); microfissuration, etc. Des observations sont effectuées aux horizons 10-30 cm, 30-50 cm et 50-100 cm et ont porté sur :

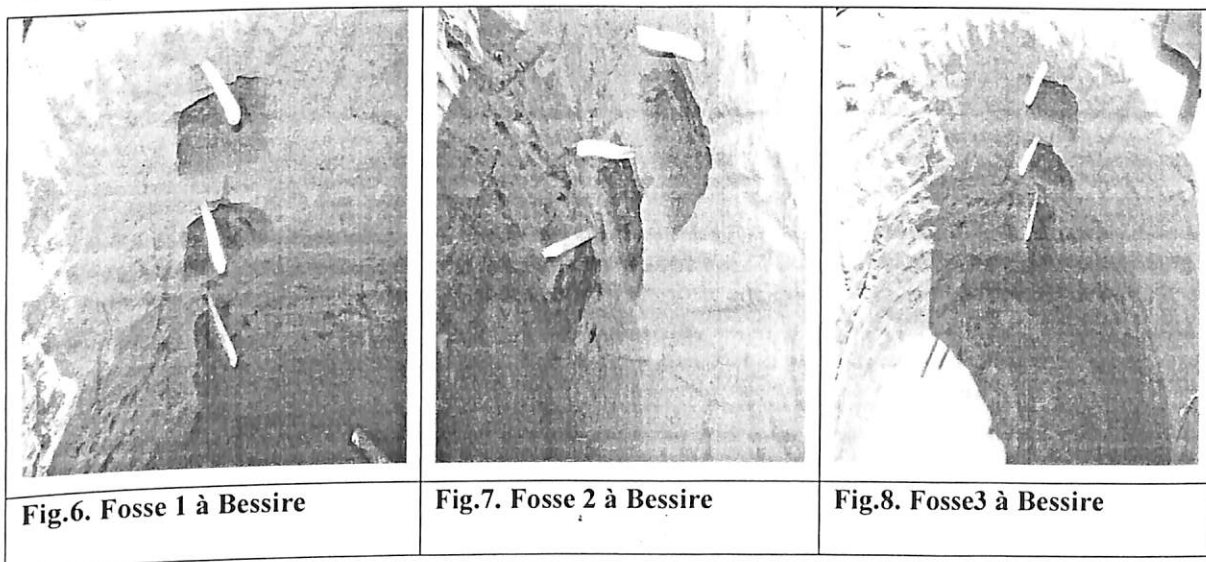
- les variations de couleurs (relation avec l'humidité et la matière organique), la charge en éléments grossiers, variations de compacité et de cohésion... ;
- la description des horizons : en dégageant la terre fine créée du bout des doigts, on fait apparaître l'état structural et on observe en même temps la répartition spatiale des racines ;
- la description du profil à partir des horizons profonds en premier (variation de la compacité, lissage des outils, accumulation de terre fine, état interne des mottes).

L'interprétation a permis de mettre en jeu un certain nombre de connaissances sur :

- le fonctionnement du peuplement végétal ;
- le comportement du sol sous l'action du climat.

Les observations in situ relèvent la présence d'éléments ferrugineux en leur surface et dans les couches profondes.

Les Figures 6 ; 7 ; 8 présentent les fosses pédologiques dans le site de Bessire



Les profils de Bessire montrent un matériau fin des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs avec tendance à la concrétion au fur et à mesure qu'on s'enfonce. Morphologiquement, les profils sont peu différenciés : horizon d'altération toujours fortement colorés (rouge). Ce qui prouve que dans ces sols, l'altération est intense. Ils sont localisés sur le plateau et sont pour la plupart utilisés comme pâturage ou parcelles de céréales et d'autres fruitiers.

Au Sénégal, ces types de sol sont reconnus faiblement ferralitiques (début de ferralitisation) et la décomposition des minéraux n'est pas très poussée. Ils appartiennent soit à la famille des grés sablo

argileux ou à la famille sur colluvions gréseuse avec généralement une assez bonne valeur agronomique.

A Boraya, les profils (Fig. 9 ; 10 ; et 11) montrent un matériau fin des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs avec tendance à la concrétion au fur et à mesure qu'on s'enfonce. On note un B d'alluviation argileuse. Ces concrétions sont le terme de lessivage des sols ferrugineux tropicaux. Ce processus de concrétion puis de cuirassement est certainement dû à des hydromorphies temporaires. Le processus est fortement accusé en bordure ou s'accumule le fer.



Fig.9. Fosse 1 à Boraya

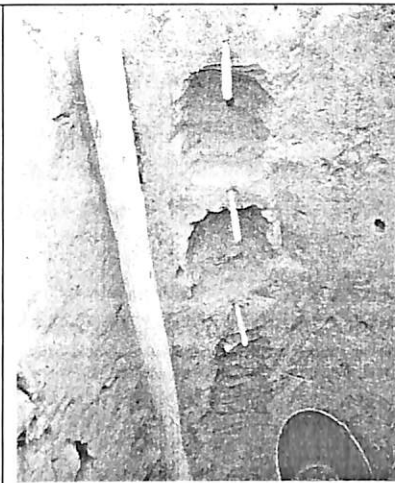


Fig.10. Fosse 2 à Boraya

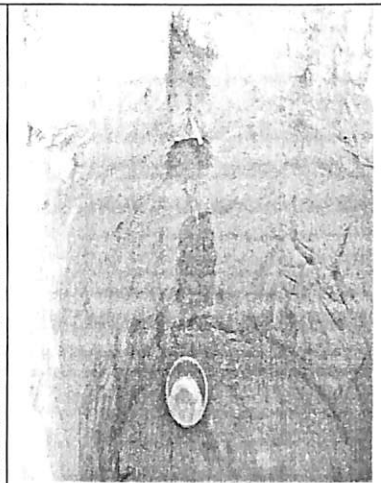


Fig.11. Fosse3 à Boraya

Les observations pédologiques effectuées sur ces différents profils à Bessire et Boraya sont présentées dans le Tableau 5.

Tableau 5. Observation du profil cultural dans les localités de Bessire et Boraya

Localité	Fosses	N° Horizon (cm)	Humidité	Texture	Concrétion	Couleur	Présence de racines
BESSIRE	Fosse 1	10-30	sec	fine	présence	rouge	Présence
		30-50	sec	fine	présence	rouge	faible
		50-100	sec	fine	présence	Rouge foncée	faible
	Fosse 2	10-30	sec	fine	présence	rouge	faible
		30-50	sec	fine	présence	rouge	faible
		50-100	Peu humide	fine	présence	rouge	absent
	Fosse 3	10-30	sec	fine	présence	rouge	faible
		30-50	sec	fine	présence	rouge	faible
		50-100	sec	fine	présence	rouge	absent
BORAYA	Fosse 1	10-30	sec	fine	présent	beige	absent
		30-50	peu	fine	très présent	rouge	absent
		50-100	peu	fine	Très présent	rouge	absent
	Fosse 2	10-30	sec	fine	présent	brune	Présent
		30-50	peu	fine	Très présent	brune	Présent
		50-100	peu	fine	Très présent	brune	absent
	Fosse 3	10-30	sec	fine	présent	beige	Présent
		30-50	sec	fine	présent	beige	Présent
		50-100	sec	fine	Très présent	beige	absent

Par ailleurs, pour une optimisation des paramètres morphopédologiques et de mise au point d'itinéraires techniques adaptés, les résultats des profils pédologiques seront associés à certaines méthodes quantitatives (pH et conductivité électrique) qui seront présentés dans le rapport final.

Les données relatives à la caractérisation des deux sites sont synthétisées dans les tableaux 6 et 7 ci-dessous.

Tableau 6. Tableau synthétique de la caractérisation du site de Bessire.

Désignation	Caractéristiques
Topographie	Le site est relativement plat du fait de sa situation sur plateau.
Type de sol	Les sols sont ferrugineux avec un matériau fin des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs avec tendance à la concrétion au fur et à mesure qu'on s'enfoncé.
Qualité de l'eau	La nappe du Maestrichtien, la plus importante, est située entre 100 et 300 m. Cette nappe aquifère de débit de forage supérieur à 50 m ³ /h a la particularité d'être salée. la nappe du Continental Terminal est douce mais présente une partie salée au fur et à mesure qu'on s'approche du plafond. Elle se situe entre 30 et 100 m de profondeur mais son débit d'exploitation est limité.
Type de végétation en place	La végétation est constituée de la savane arbustive avec un tapis herbacé au niveau de la strate inférieure. Les sols sont pour la plupart utilisés comme pâturage ou parcelles de céréales et d'autres fruitiers.
Accès (état de piste, distance de route goudronnée, etc.)	10 à 20 m de la route principale à une vingtaine de km de Bignona
Infrastructures existantes	Puits

Tableau 7. Tableau synthétique de la caractérisation du site de Boraya.

Désignation	Caractéristiques
Topographie	Le site est plat.
Type de sol	Les sols sont ferrallitiques. Présence d'un matériau fin des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs avec tendance à la concrétion au fur et à mesure qu'on s'enfonce. On note un B d'alluviation argileuse.
Qualité de l'eau	La nappe du Maestrichtien, la plus importante, est située entre 100 et 300 m avec un débit d'exploitation supérieur à 50 m ³ /h voir même +100 m ³ /h.
Type de végétation en place	La végétation est constituée de la savane arbustive avec un tapis herbacé au niveau de la strate inférieure. Les sols sont pour la plupart utilisés comme pâturage ou parcelles de céréales et d'autres fruitiers.
Accès (état de piste, distance de route goudronnée, etc.)	Routes secondaires permettant un accès vers les marchés de Saré yoba, yarang, Diaroumé et Tanaff.
Infrastructures existantes	Puits et marigots.

3.3.2. Ferme de Bessire

3.3.2.1. Plan d'aménagement proposés à Bessire

3.3.2.1.1. Plan des parcelles et réseau d'irrigation

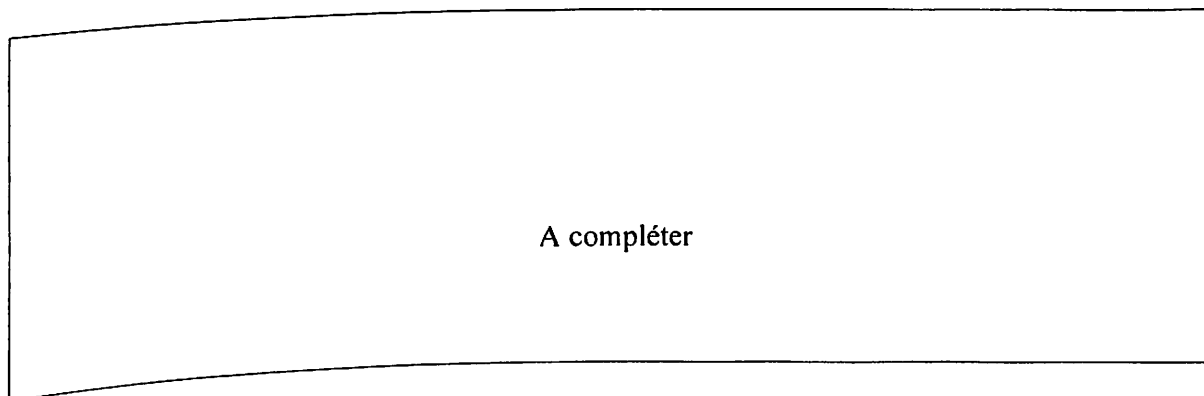




Figure 12 : Plan des infrastructures sur la carte de BESSIRE

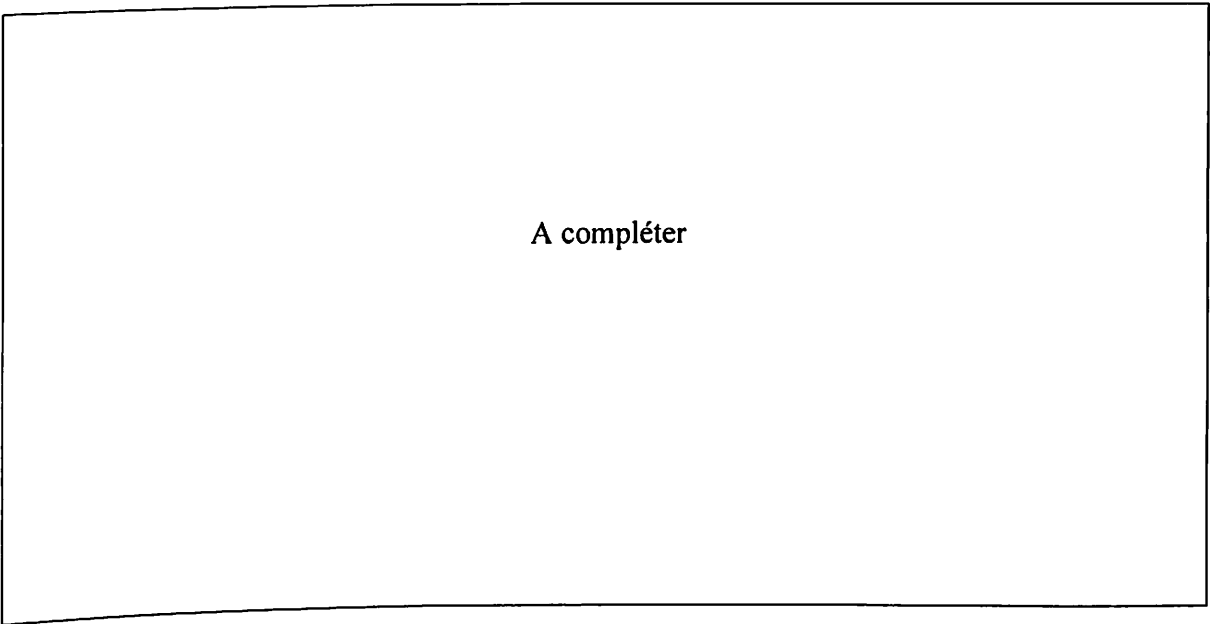


Figure 13 : Schéma du réseau d'irrigation.

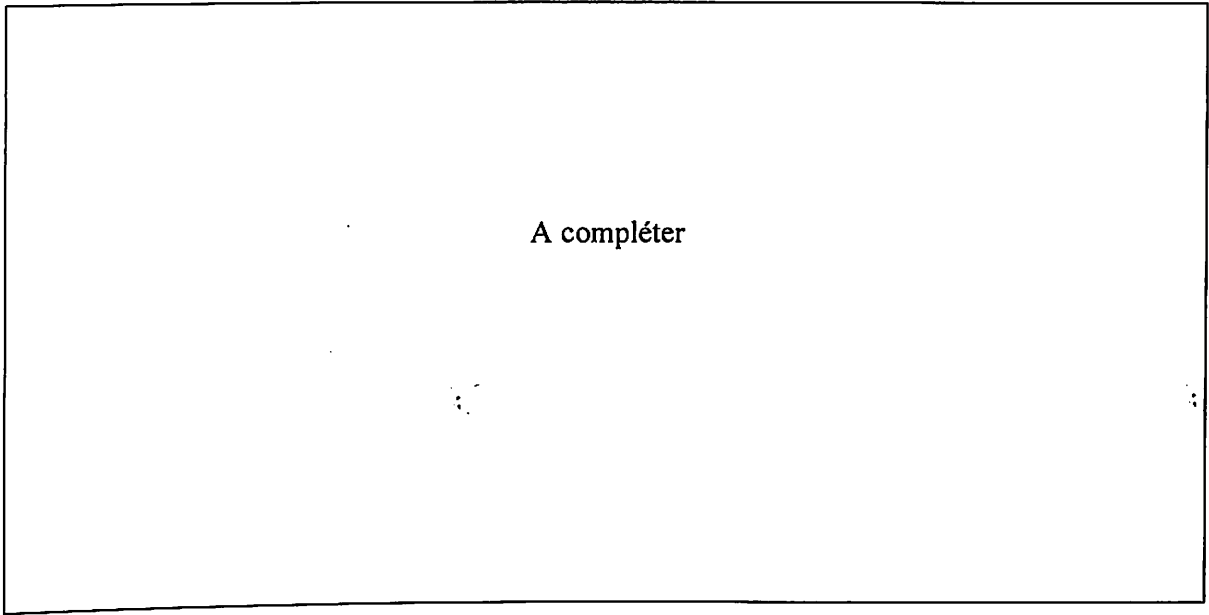


Figure 14 : Plan des infrastructures sur la carte de BESSIRE

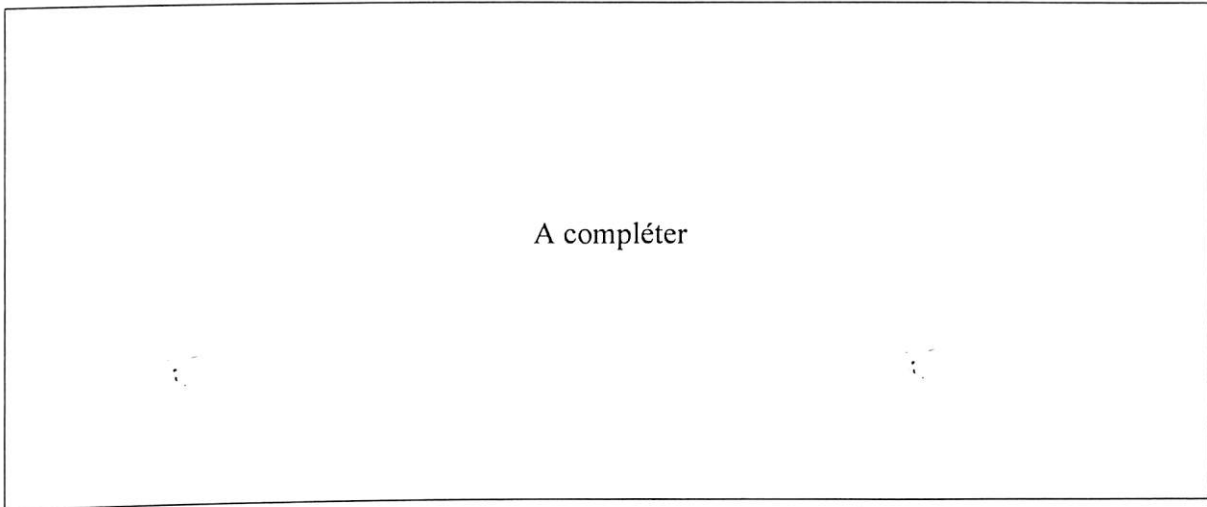


Figure 15 : Schéma du réseau d'irrigation

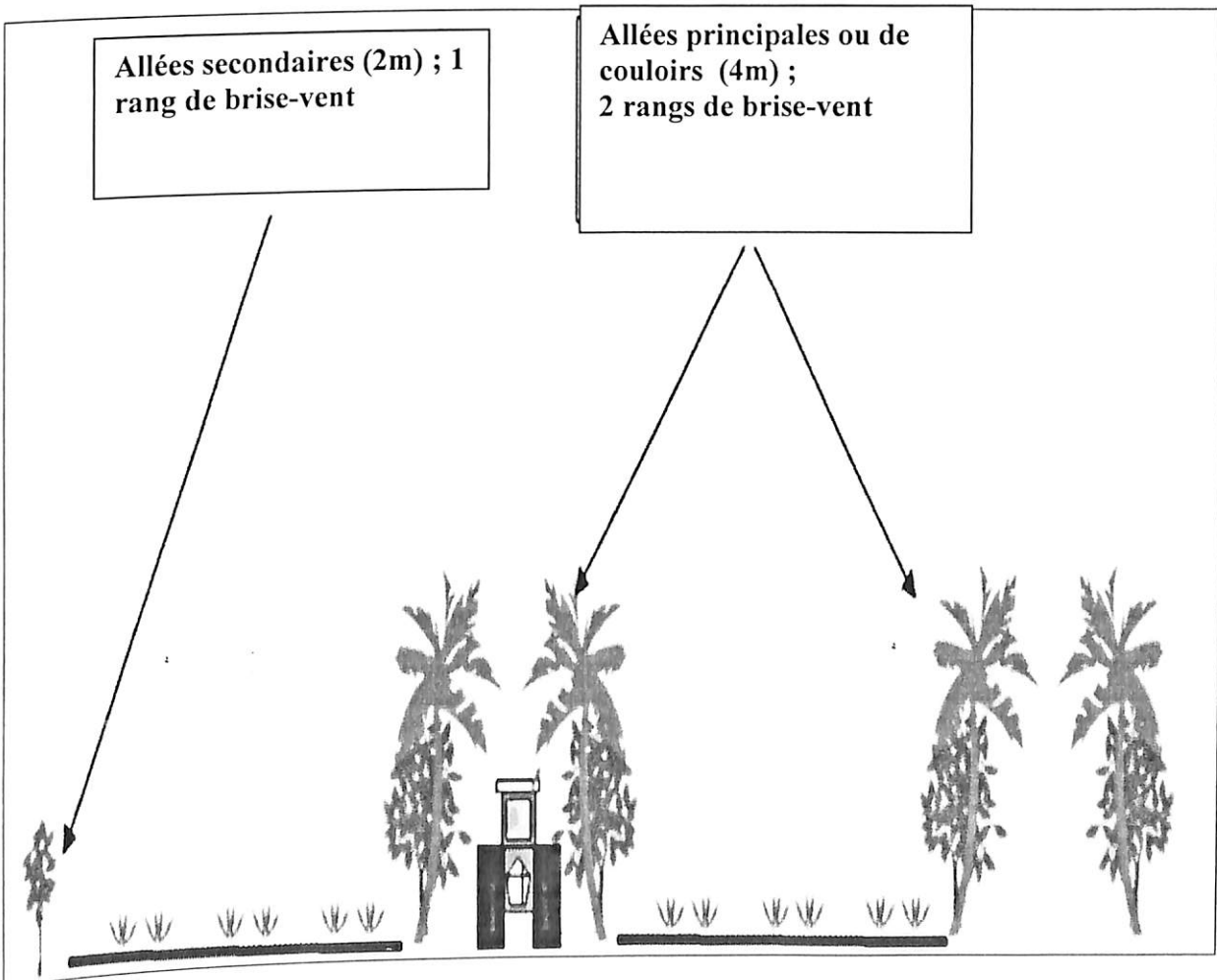


Figure 16 : Présentation schématique de l'implantation des brise-vent en double ligne le long des allées secondaires et en simples lignes le long des bordures.

3.3.2.1.2. Montage et plan d'exécution

Les calculs de dimensionnement donnent les résultats du tableau suivant :

Tableau 8 : Ferme A : Périmètre maraîcher

Objet	Qté	Unité	Remarques
Dose au pic des besoins	100	m ³ /j	l'ETP maximale à la station de référence de Ziguinchor est de 10 mm/j au mois de Mai.
Durée du travail	12	h	L'organisation est de type Gie et donc peut assurer 12 heures de travail
Nombre total d'ha	10	ha	Surface totale réservée au maraîchage (10 ha)
Besoin total en eau	1000	m ³ /j	Volume d'eau nécessaire par jour
Besoin horaire	83,3	m ³ /h	Volume d'eau nécessaire par heure
Ecartement lignes	1.5	m	
Débit goutteurs	1.0	l/h	
Ecartement goutteurs	0.3		Cet écartement est standard pour les spéculations maraîchères d'une manière générale. Ce qui donnerai un débit sous-parcellaire de 11,1m ³ /h
Débit (Q) de 1 ha	22,2	m ³ /h	Correspond à une pluviométrie de 2,2 mm/h
Surface des parcelles	01	ha	La parcelle équivaut à un quartier hydraulique de 1 ha et donc les sous-parcelles d'un quartier sont au nombre de 2 pour des dimensions de 0,5 ha
Débit (Q) de 1 parcelle	22,2	m ³ /h	le débit d'une sous parcelle est de 11,1 m ³ /h
Surface maximum par tour	3,75	ha	elle dépasse un peu 3 quartiers par tour
Nombre de parcelles	10		10 quartiers de 1 ha chacun
Nombre de parcelles par tour	3		Soit une surface de 3 ha
Nombre de tour	3		les 3 tours arrosent 9 ha et en restera 1 quartier soit 1/3 de tour

Objet	Qté	Unité	Remarques
Durée réelle 1 tour d'eau au pic	3 H 36 mn	hh:mm	soit 3,6 heures
Débit nécessaire de la pompe	66,6	m ³ /h	Ce débit est nécessaire pour 3 quartiers à la fois. Ce qui dépasse les capacités de la nappe
Débit disponible ou de dimensionnement de la pompe	45	m ³ /h	Pour 2 quartiers à la fois soit un peu moins de 3 tours d'eau par jour (ce qui équivaut à 8 ha environ)

Tableau 9 : Ferme B : Arboriculture fruitière

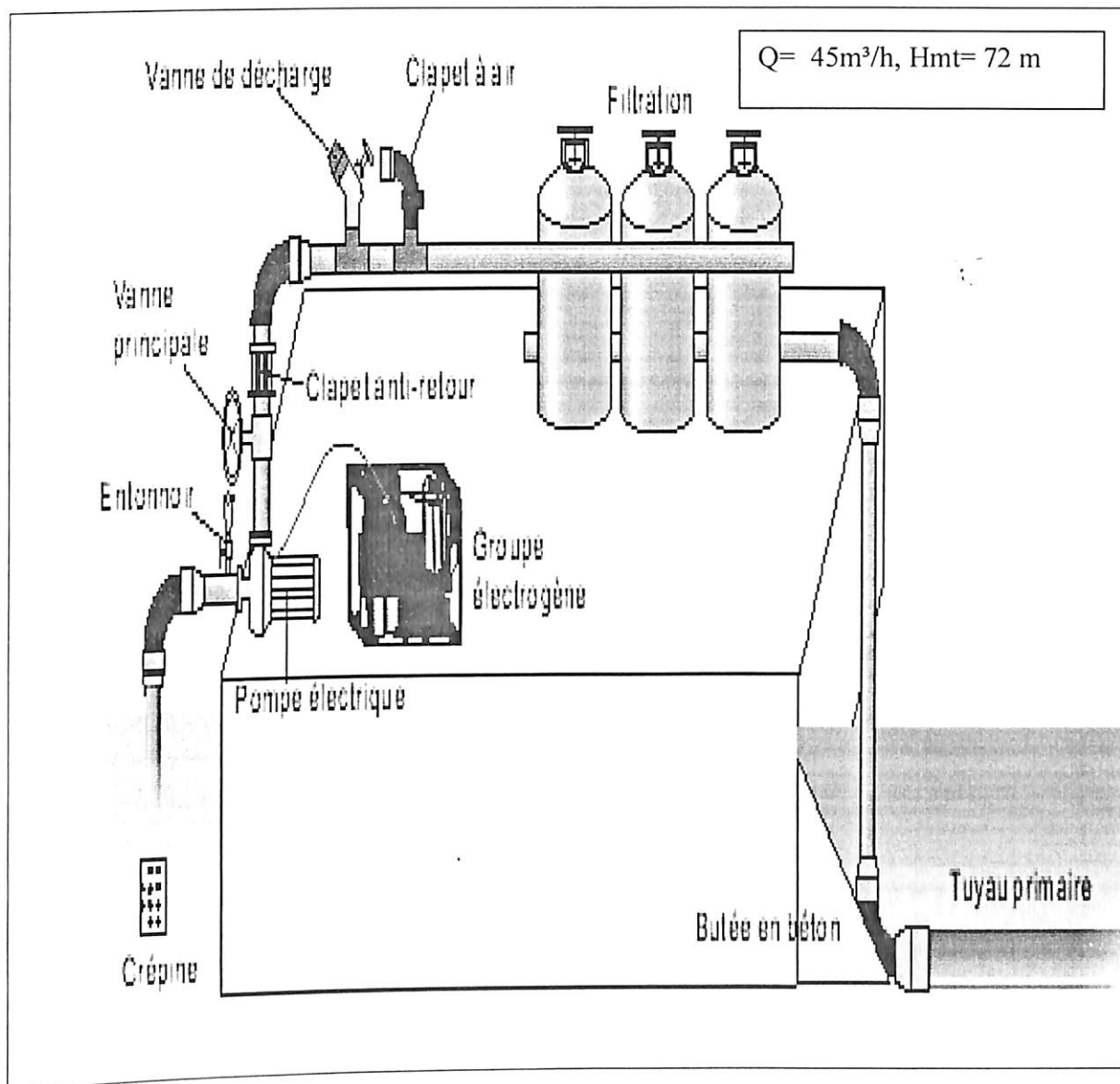
Objet	Qte	Unité	Remarques
Dose au pic des besoins	100	m ³ /j	l'ETP maximale à la station de référence de Ziguinchor est de 10 mm/j au mois de Mai.
Durée du travail	12	h	L'organisation est de type Gie et donc peut assurer 12 heures de travail
Nombre total d'ha	5	ha	Surface totale réservée à l'arboriculture fruitière
Besoin total en eau	500	m ³ /j	Volume d'eau nécessaire par jour
Besoin horaire	41,7	m ³ /h	Volume d'eau nécessaire par heure
Ecartement lignes	02	m	
Débit mini asperseurs	4.0	l/h	
Ecartement mini asperseurs	02		
Débit (Q) de 1 ha	10	m ³ /h	Correspond à une pluviométrie de 1,0 mm/h
Surface des parcelles	01	ha	La parcelle équivaut à un quartier hydraulique de 0,5 ha
Débit (Q) de 1 parcelle	10	m ³ /h	
Surface maximum par tour	4,17	ha	elle dépasse un peu 4 quartiers par tour
Nombre de parcelles	10		10 quartiers de 0,5 ha chacun
Nombre de parcelles par tour	8		Soit une surface de 4 ha
Nombre de tour	1,2		
Durée réelle 1 tour d'eau au pic	9 H 36 mn	hh:mm	soit 9,6 heures
Débit de la pompe	45	m ³ /h	Pour 8 quartiers à la fois. En plus la pompe B participe à l'entretien des brises vents et fournit les besoins en eau des animaux et alimente les bureaux

3.3.2.1.3. Dimensionnement des tuyaux et détermination de la pression nécessaire aux pompes des fermes A et B

Tableau 10 : Calcul des pertes de charges du réseau

Elément du réseau	Pertes de charges (m)
Profondeur forage : 50 m	
Pertes de charges spécifiques (aspiration, filtres, Tank)	7,5
Latérales avec distributeurs	2,3
Secondaires	0,7
Primaires	0,7
Têtes de contrôles	10
	21,2
HMT	72 m

3.3.2.1.4. Choix du matériel et schéma de montage



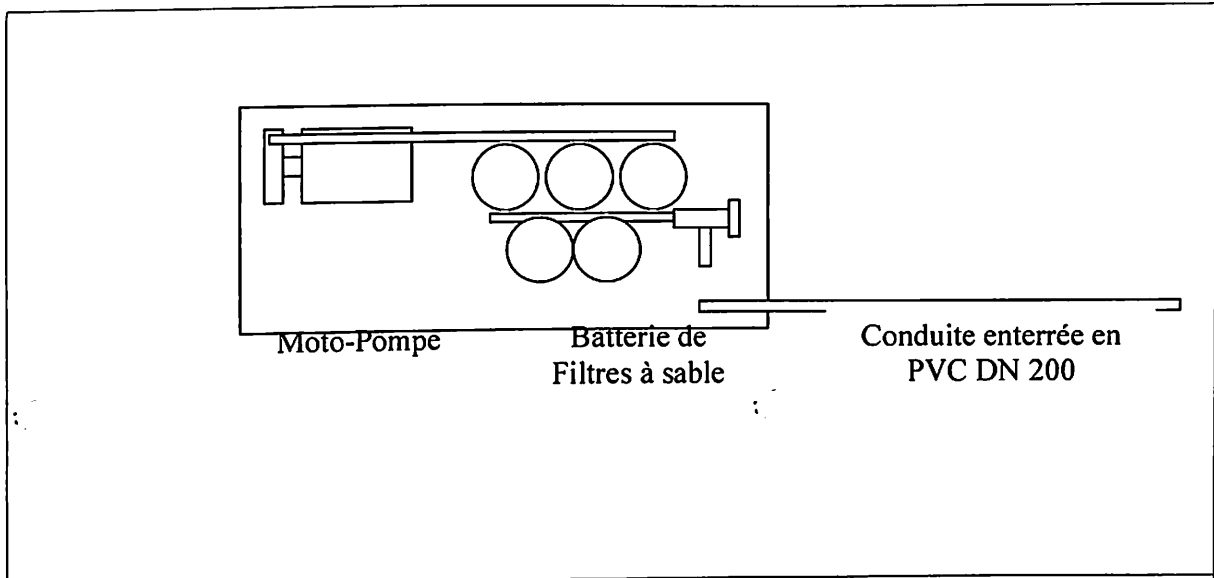
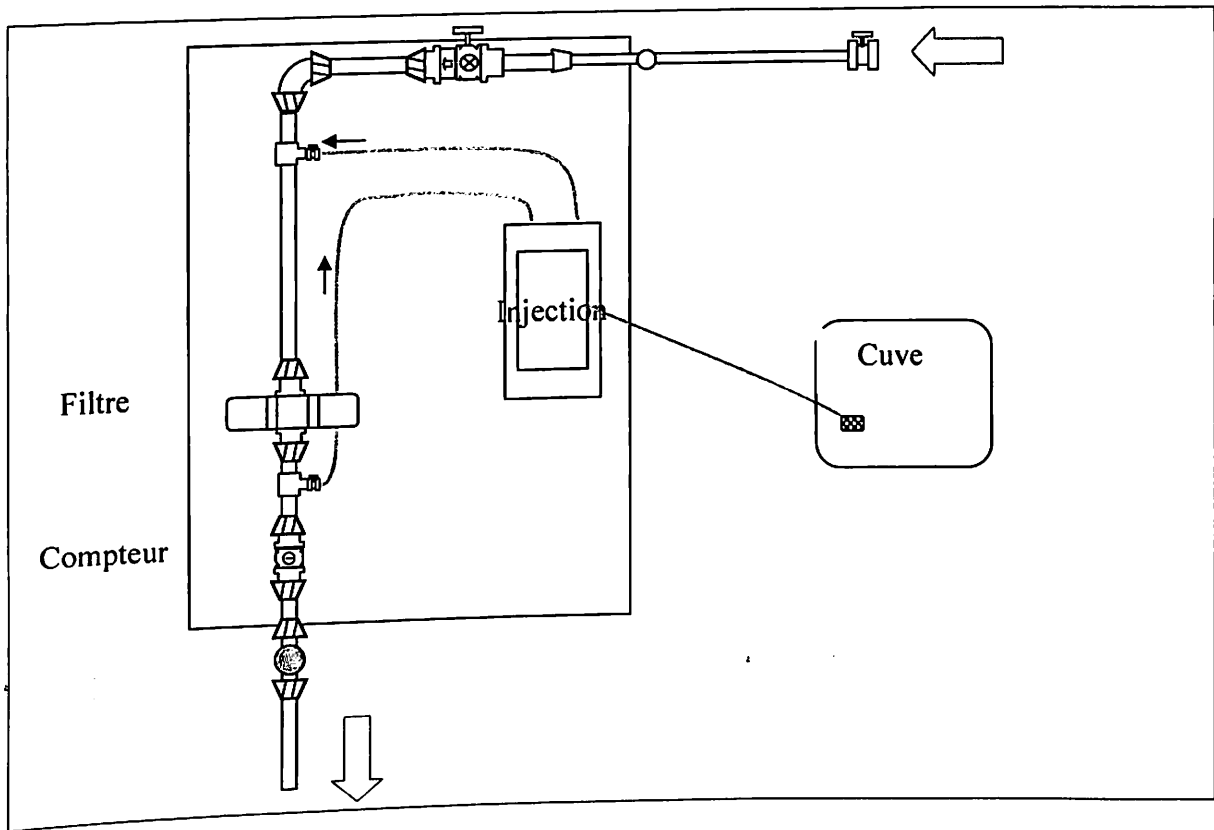


schéma de disposition du GMP et de la filtration



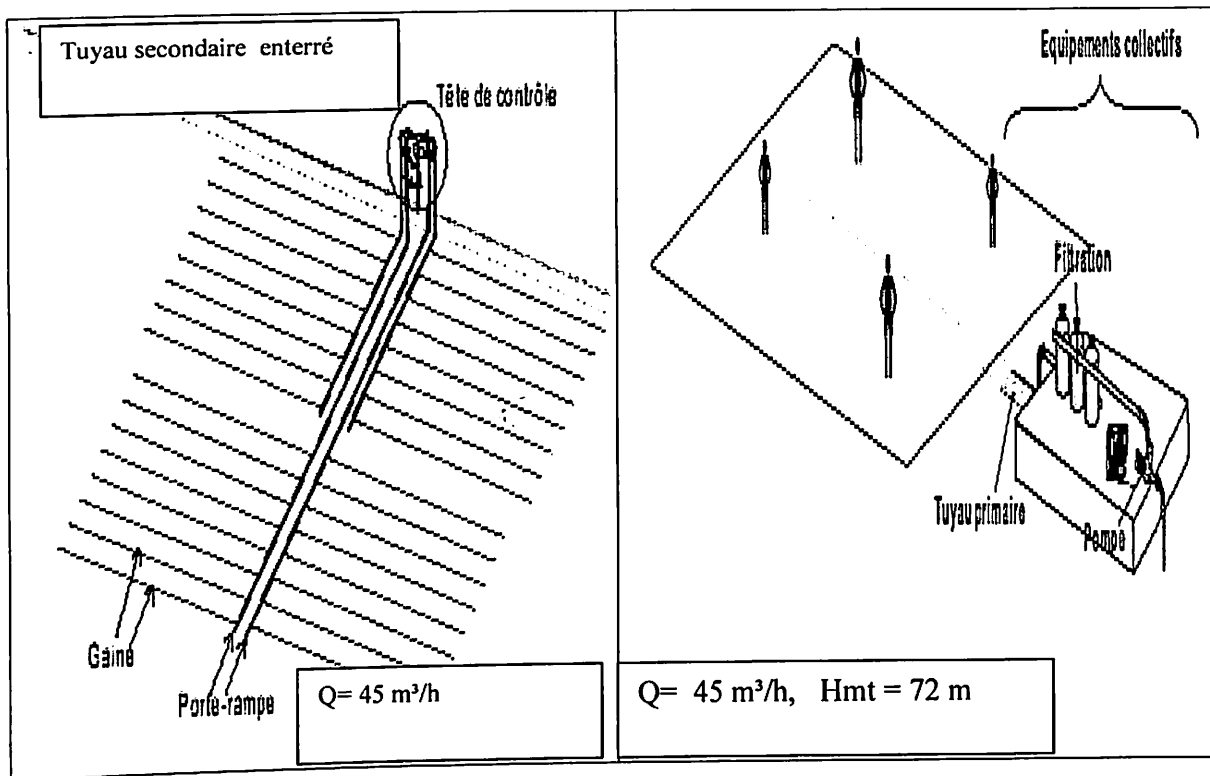


Figure 17 : Choix du matériel et schéma de montage à Bessire.

3.3.3. Ferme de Boraya

3.3.3.1. Aménagements proposés à BORAYA

3.3.3.1.1. Plan des parcelles et réseau d'irrigation

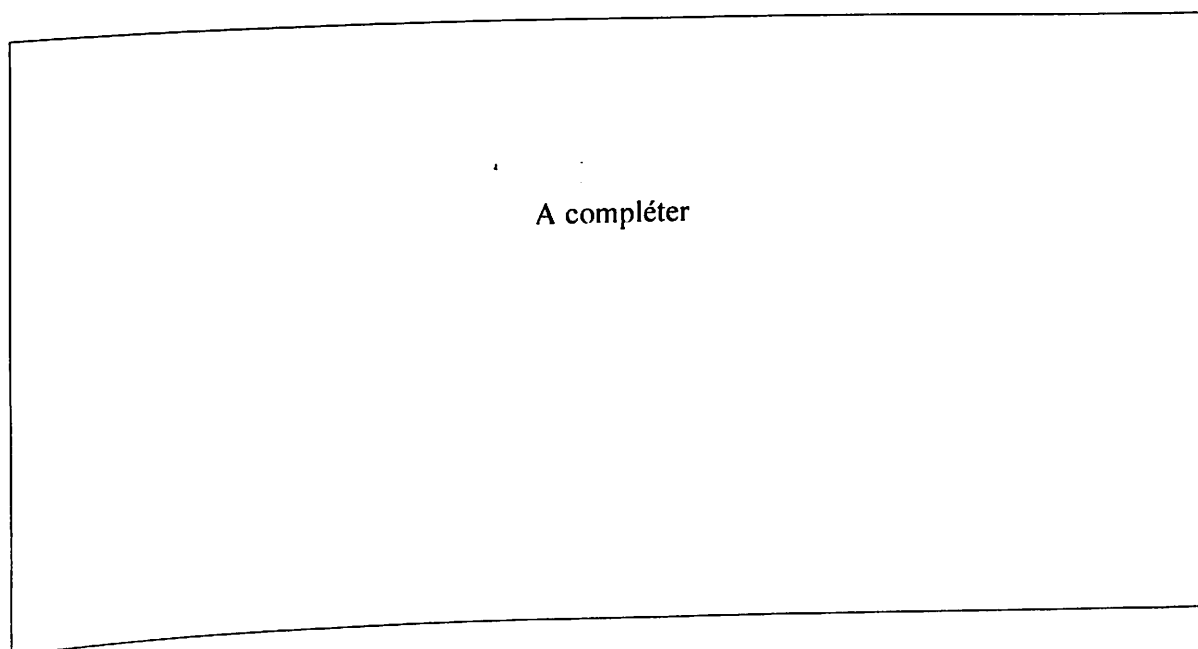




Figure 18 : Plan des infrastructures sur la carte de Boraya

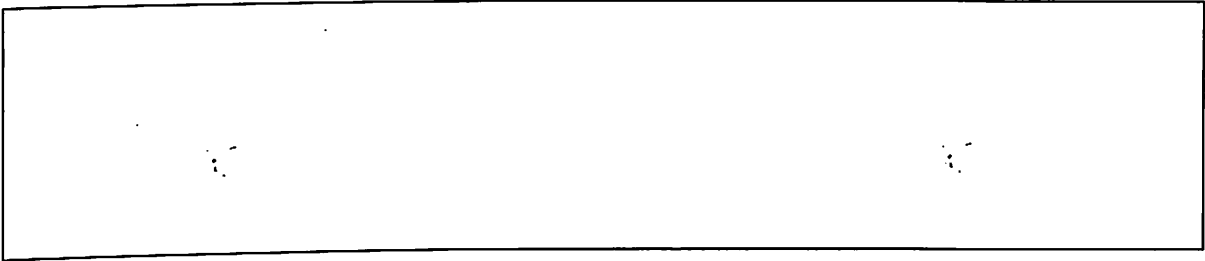
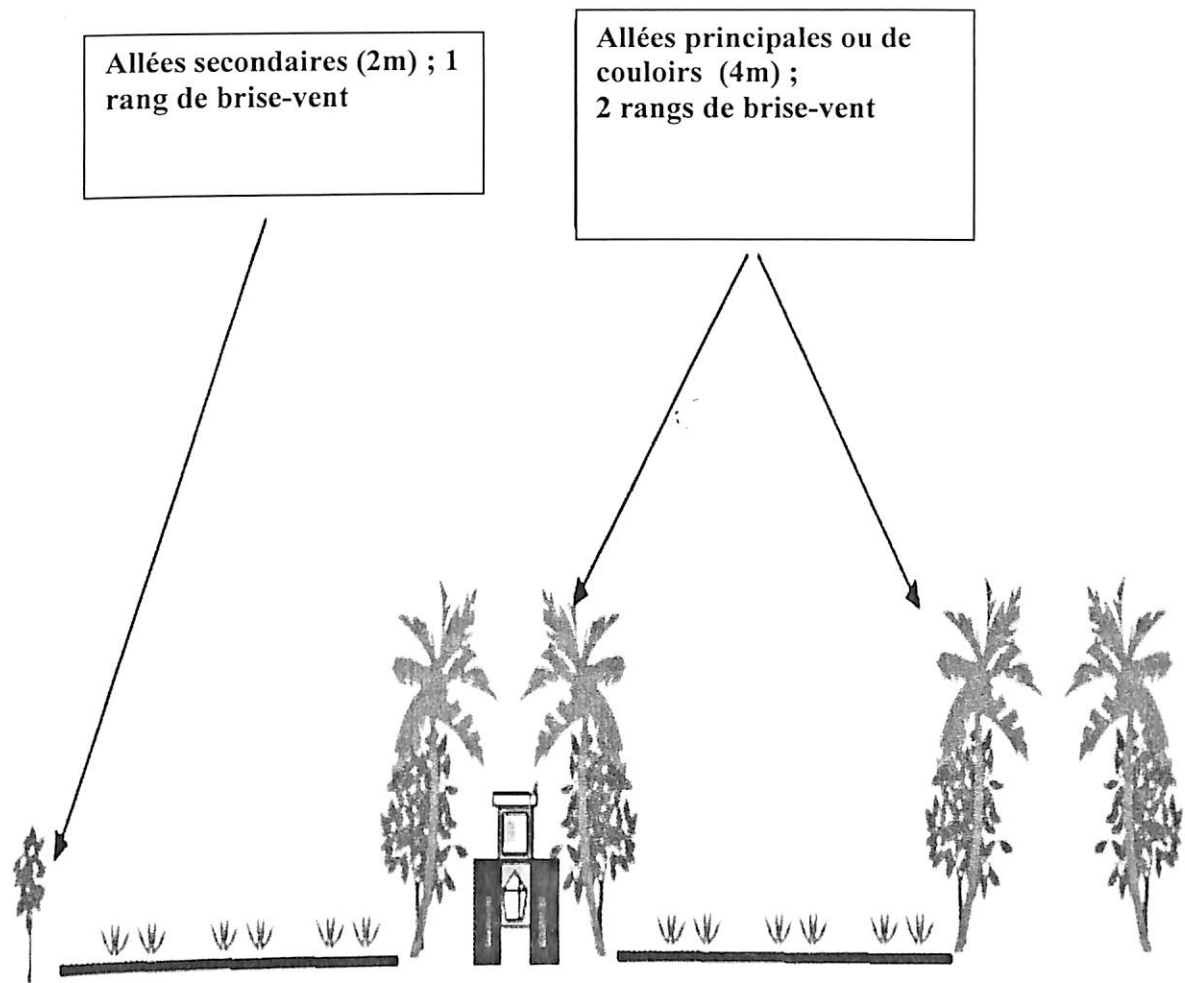


Figure 19 : Schéma du réseau d'irrigation de Boraya



3.3.3.1.2. Montage et plan d'exécution

Tableau 11 : Les calculs de dimensionnement donnent les résultats du tableau suivant :

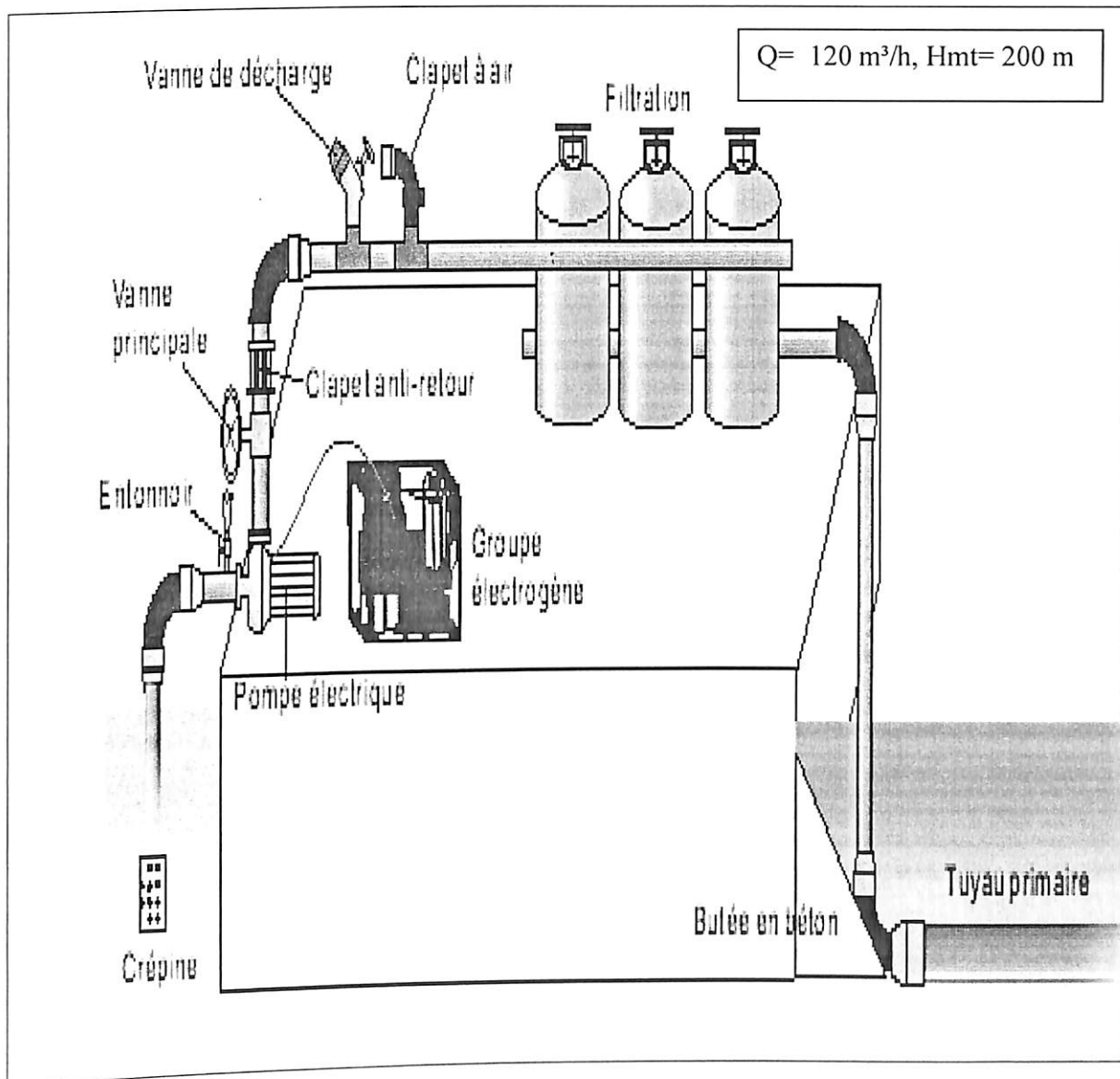
Objet	Qté	Unités	Remarques
Dose au pic des besoins	100	m ³ /j	l'ETP maximale à la station de référence de Ziguinchor est de 10 mm/j au mois de Mai.
Durée du travail	12	h	L'organisation est de typé Gie et donc peut assurer 12 heures de travail
Nombre total d'ha	15	ha	Surface totale
Besoin total en eau	1500	m ³ /j	Volume d'eau nécessaire par jour
Besoin horaire	125	m ³ /h	Volume d'eau nécessaire par heure
Ecartement lignes	2	m	
Débit goutteurs	4.0	l/h	
Ecartement goutteurs	2		
Débit (Q) de 1 ha	10	m ³ /h	Correspond à une pluviométrie de 1 mm/h
Surface des parcelles	01	ha	La parcelle équivaut à un quartier hydraulique de 1 ha et donc les sous-parcelles d'un quartier sont au nombre de 2 pour des dimensions de 0,5 ha
Débit (Q) de 1 parcelle	10	m ³ /h	
Surface maximum par tour	12,5	ha	
Nombre de parcelles	15		15 quartiers de 1 ha chacun
Nombre de parcelles par tour	12		
Nombre de tour	1,3		
Durée réelle 1 tour d'eau au pic	10 h 00 mn	hh:mm	
Débit de la pompe	120	m ³ /h	

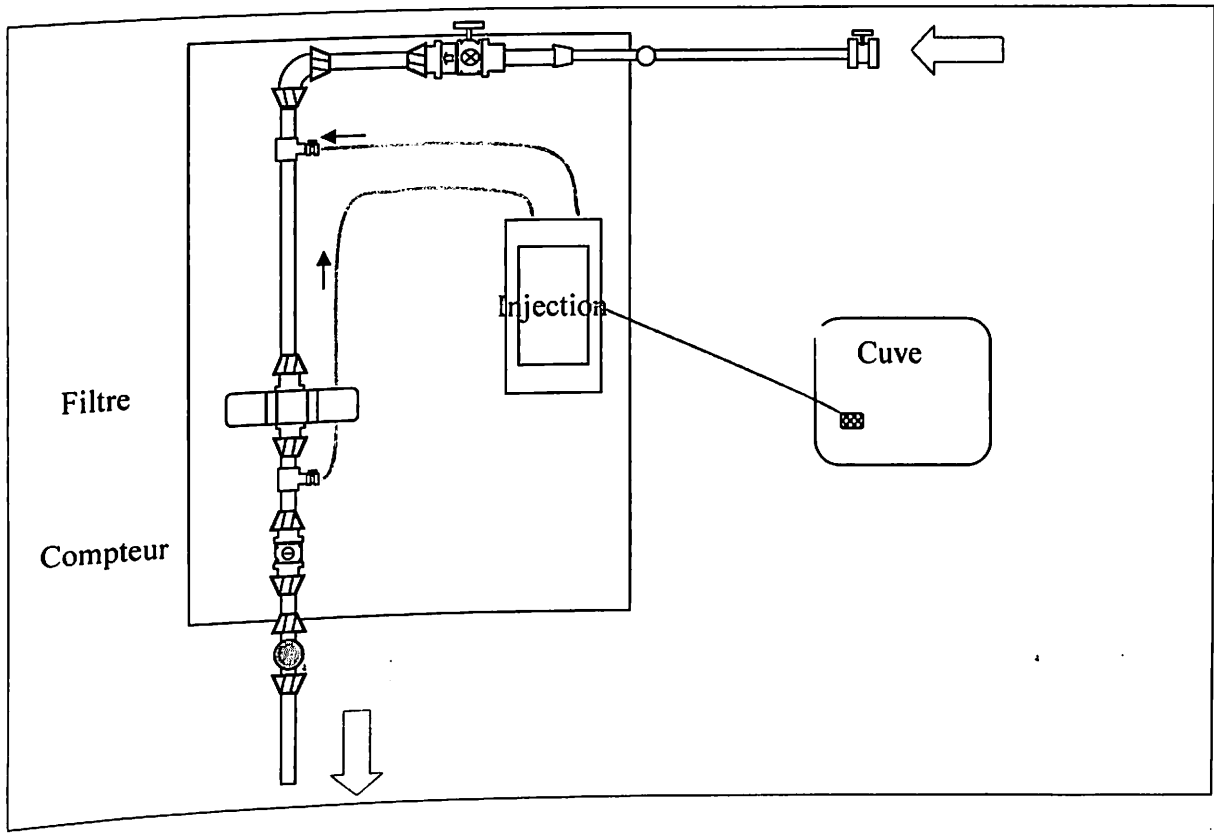
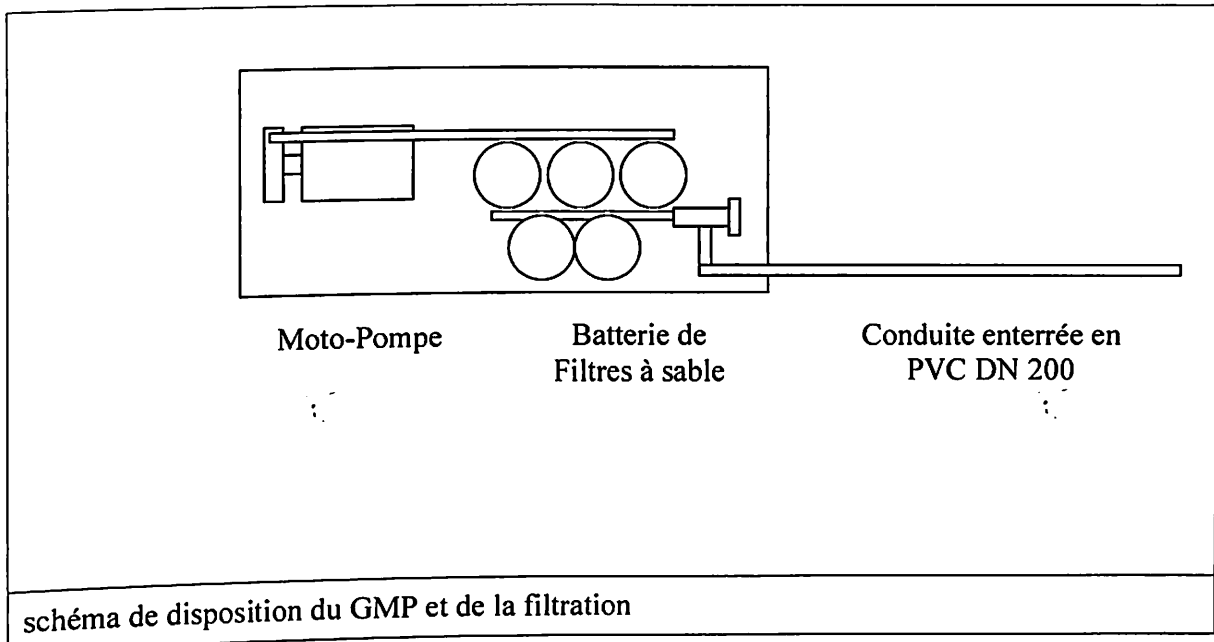
3.3.3.1.3. Dimensionnement des tuyaux et détermination de la pression nécessaire à la pompe

Tableau 12 : Calcul des pertes de charges du réseau.

Elément du réseau	Pertes de charges (m)
Profondeur forage : 150 m	
Pertes de charges spécifiques (aspiration, filtres, Tank)	22,5
Latérales avec distributeurs	2,4
Secondaires	0,7
Primaires	0,7
Têtes de contrôles	15
	41,3
HMT	200 m

3.3.3.1.4. Choix du matériel et schémas de montage





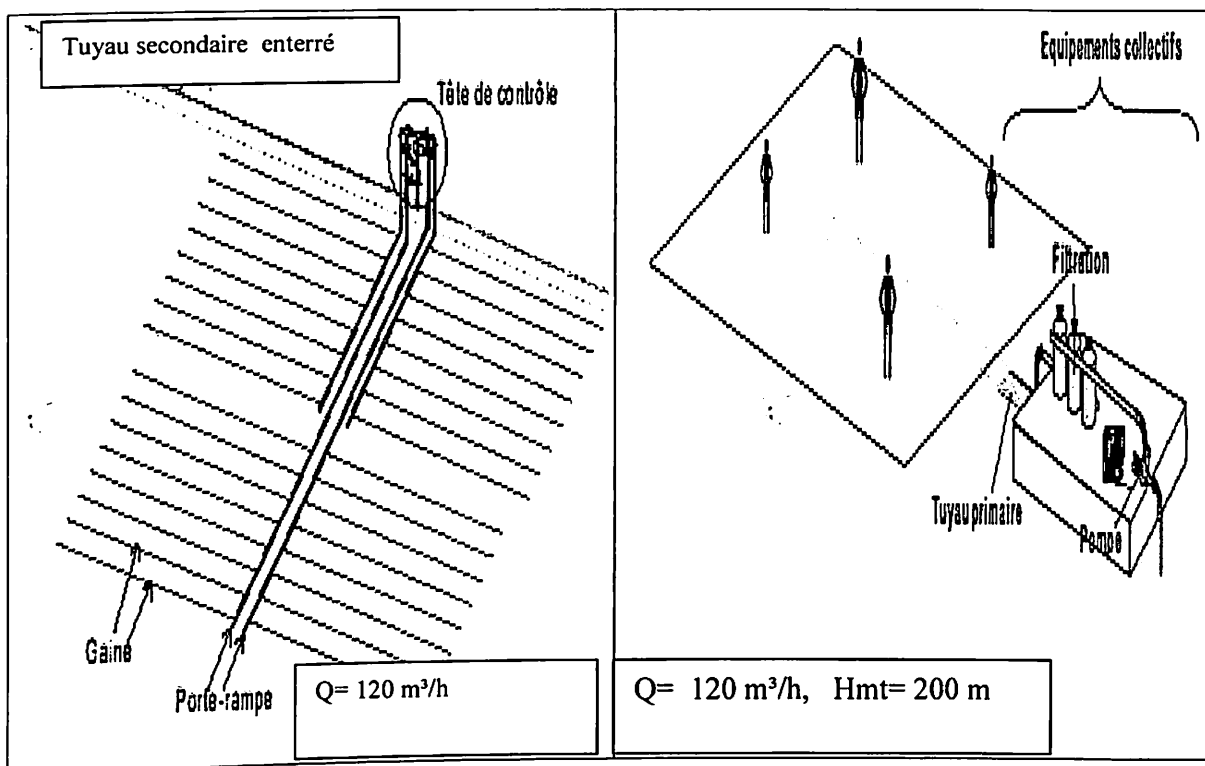


Figure 20 : Choix du matériel et schéma de Montage

3.3.4. Constituants du système d'exploitation

1. Les équipements de pompage et d'irrigation

Tableau 13 : les équipements de pompage.

1. Disposition générale	
L'exploitation de Bessire	L'exploitation maraîchère de 15 ha est divisée en 2 fermes : Fermes A pour cultures maraîchères de 10 ha divisée en 10 quartiers de 1 ha chacune. Chaque quartier de 1 ha possède 1 borne d'alimentation dont le débit est limité à 22,2 m ³ /h. Fermes B pour arboriculture de 5 ha chacune divisée en 10 quartiers hydrauliques de 0,5 ha chacune. Tous les 2 quartiers de 0,5 ha possèdent 1 borne d'alimentation dont le débit est limité à 10 m ³ /h.
L'exploitation de Boraya	L'exploitation maraîchère de 15 ha est divisée en 15 quartiers hydrauliques de 1 ha chacune. chaque quartier une borne de débit limité à 10 m ³ /h
Station de pompage et réseaux	La station de pompage et de filtration captée à partir de forages sur

primaire/secondaires	<p>une dalle en béton.</p> <p>Réseau primaire en PVC PN8 – 100 m DN 200 mm et réseau secondaire en PVC PN6 - 1200 m DN 160 mm; enterrés</p>
Les parcelles	<p>à 4 départs en 1"1/2 + 1 réseau de brise-vent en PE DN16 -1 tête de contrôle pour 2 quartiers</p> <p>Un réseau d'irrigation pour haies vives à objectif de brise vent est prévu. L'allée centrale est bordée de deux rangs de haie vive, ce qui permet le passage des engins, les allées de contour ont une seule rangée de haie (voir plan général et plan détaillé).</p> <p>Lors de l'installation des équipements d'irrigation, les parcelles auront été défrichées, planées et délimitées.</p>

2. Equipement de pompage	
Pompe	<p>Electropompes immergées</p> <ul style="list-style-type: none"> • 01 de Capacité de 120 m³/h à HMT 200 m à Boraya • 02 de Capacité de 45 m³/h à HMT 70 m à Bessire
Moteur	<p>03 Groupes électrogènes de puissance optimale pour assurer le fonctionnement de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 pompes de 45 m³/h. HMT 70 m (A Bessire) - 1 pompe de 120 m³/h HMT 200 m (A Boraya) <p>Des armoires de commande capables de protéger les stations contre les surcharges, les surintensités, les variations de tension, les intempéries.</p>
Refoulement des motopompes	<p>Fourniture et pose d'une longueur (6m) de tuyauterie de refoulement en fonte DN 160 jusqu'à la sortie cabine de pompage y compris pièces de robinetteries et accessoires (coudes, clapet, vanne, compteur et manomètre à pression.</p>

3. Fourniture et pose d'une station de filtration	
Type de filtres préconisés	<p>Les stations sont équipées de filtres à sable dimensionnés pour obtenir un résultat de filtration de finesse < 100µ et une charge totale de matière en suspension < 50 ppm.</p>
Données à fournir :	<p>Tous les matériaux utilisés seront conçus pour une durée de vie d'au moins de 10 ans et une attention particulière sera apportée à la qualité de fabrication. Les informations suivantes seront à fournir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filtres et quantité de sable par cuve • Pertes de charge

	<ul style="list-style-type: none"> • Pression maximale d'utilisation • Qualité des aciers et revêtements utilisés • Epaisseur des tôles utilisées pour les cuves et les collecteurs • Marque et type des vannes de contre-lavage • Calibre et type de sable • Type de raccords des filtres aux collecteurs
4. Réseau d'irrigation	
Réseaux primaires et secondaires :	<ul style="list-style-type: none"> • Conduites enterrées, en PVC à 0,80 m de profondeur • Pression nominale de travail : PN8 • Protection des extrémités et des angles par bloc de béton anti coup de bélier • Installation systématique de vannes de purge en fin de primaire et sur les prises.
Bornes par bloc de speculation de 10ha ; 5 ha et 15 ha :	<ul style="list-style-type: none"> • Ces bornes en 6" alimentent les fermes. • Elles sont conçues pour être fixes et permanentes. Elles seront protégées par un socle en béton. • Tous les matériaux et équipements utilisés doivent avoir une longévité de plus de 10 ans. Le PVC est proscrit à partir du moment où il sera exposé au soleil. • Les bornes servent de limiteur de débit et sont équipées d'une vanne d'arrêt et d'un compteur. • Un clapet à air est installé sur l'amont pour protéger le tuyau primaire.
Têtes de contrôle des quartiers :	<p>Ces têtes de contrôle en 4" permettent d'irriguer les quartiers ainsi que le réseau de brise-vent. Elles sont fixes et permanentes. Leur base est protégée par un socle en béton qui protège également la prise sur le tuyau secondaire enterré.</p> <p>Toute la plomberie est en acier galvanisé. Les vannes de parcelles sont des vannes à bille de type lourd avec commande par levier ¼ tour en acier de bonne qualité (l'aluminium est proscrit, de même que le PVC).</p> <p>Elles sont équipées d'une vanne de sectionnement, d'un filtre à disque 2" 100µ, de clapets à air amont et aval et de prises d'eau pour injection d'engrais avec raccords express compatibles avec ceux des tanks.</p> <p>Les têtes de contrôle sont conçues pour être pratiques et ergonomiques. Le nettoyage du filtre est facile.</p>
Porte-rampe :	<ul style="list-style-type: none"> • PE DN60 PN4 PEHD de qualité agricole, traité pour résister aux UV. • Bouchons facilement démontables pour réalisation des purges. • Raccordement avec la vanne par coudes 90° à compression.
Gaines goutte à goutte :	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre 16 mm • Epaisseur 600µ • Pression de fonctionnement 1,5 bars

	<ul style="list-style-type: none"> • Débit 1,0 l/h en maraîchage • Ecartement des goutteurs : 0,30 m • Ecartement entre gaines : 1,5 m • Débit 4,0 l/h en arboriculture • Ecartement des goutteurs : 2,0 m • Ecartement entre gaines : 2,0 m
Conduites latérales pour micro asperseurs	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre 25-30 mm en PE ductile • Pression 4 bars
Micro asperseurs	<ul style="list-style-type: none"> • 70-80 cm du sol • Pression de fonctionnement 2 bars • Débit 4,0 l/h en arboriculture • Ecartement des goutteurs : 2,0 m <p>Ecartement : 2 m x 2m</p>

3.3.5. Programme de maintenance

Tableau 5 : programme de maintenance

CONSTITUANT DU SYSTEME	OBSERVATIONS, OPERATIONS D'ENTRETIEN et VERIFICATIONS DE ROUTINE	FREQUENCE
1. Pompage		
Aspiration et crépine	Positionnement adéquat Distance suffisante par rapport au fond	
Refoulement et sécurités	Anti-retour efficace, Vanne à bride fonctionnelle et étanche Soupape de sécurité avec Clapet à air opérationnel (idem soupape)	Quotidien
2. Moteur		
	Entretien selon spécification du fabricant	
3. Pompes		
	Graissage, Vérification de l'état du presse-étoupe Opérations selon spécificité du fabricant	Quotidien Voir fiche technique
4. Filtration		
Filtres à disques manuels	Nettoyage des filtres	Au minimum avant et après l'irrigation. Chaque au besoin
Filtres à sable	Vérification du système de contre-lavage Ouverture des filtres pour vérification visuelle Remplacement du sable	Hebdo Mensuel Annuel
5. 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
6. 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

7. 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
Micro-aspersion	Vérification visuelle Démontage et nettoyage	Continu Saisonnier

3.3.6. Infrastructures

3.3.6.1. Construction de Bureaux et magasins de stockage

- Magasins de stockage

Les deux magasins de conditionnement et de stockage à ériger à Bessire et à Boraya sur sols de type « Deck » ~~sous forme~~ sous forme de pente, ce qui explique les 2 hauteurs différentes, avec :

Une fondation d'une profondeur de 50 cm en béton *armé*

Une charpente en *fer* en cornière, toiture en tôles galvanisées ; *en bac aluzinc*

Les dimensions des magasins :

Longueur 15 m

Largeur 10 m

Hauteur 4,5 m et 3,5 m

Une capacité de 20 tonnes

Une aération : à 1m de la toiture, il doit y avoir un grillage à l'intérieur qui fait office de plafond pour laisser passer l'air.

Un plancher en béton.

Un mur de séparation sera établi entre la partie stockage des engrais et les produits phytosanitaires, et le compartiment réservé aux récoltes.

Deux portes de « 3 m de large en fer galvanisé d'une épaisseur de à 60 m.

60 Palettes en bois de 1,5m sur 1m pour l'entreposage des sacs.

- **Bureaux**

Les bureaux seront juxtaposés aux magasins et auront une longueur de 10 m (soit la largeur du magasin) et une largeur de 5 m. Il sera prévu pour les bureaux :

Une fermeture en bois.

Un carrelage en grés céramique de dimension à 30 m.

Un faux plafond en plâtre.

Deux fenêtres en bois, cadres doubles : moustiquaires, vitre de sécurité par une grille métallique.

Un bloc sanitaire (une chaise anglaise-un receveur de douche- une colonne de douche- porte serviette-un lavabo de 60 cm sur pied- carreaux dimension à 0,30 m.

- **Peinture**

Prévoir la peinture intérieure et extérieure en plusieurs couches

a) Intérieur : peinture à huile ;

b) Menuiserie à la peinture glycérophtalique ;

c) Murs extérieurs : Gylatex.

- **Clôtures et barrière des fermes**

Prévoir une clôture en grillage à maille en forme de losange de 1,5m de haut (40 x 40 mm) avec des supports en fer de Té de 35 mm tous les 5 m.

Trois rangées de ronces artificielles au dessus du grillage.

- **Construction de station de pompage**

Il est prévu la construction de 4 stations de pompage respectivement 3 à Bessire et 1 à Boraya.

Les dimensions sont les suivantes :

Longueur 3m.

Largeur 3m.

Hauteur 3 m.

Un Socle pur groupe électrogène.

Une Grille d'aération sur les deux faces.

Clôture grillagée galvanisée de 1,5 m de hauteur avec portail métallique.

- **Construction d'abreuvoirs**

Les zones de parcours seront munies d'abreuvoirs alimentés (2 au total) à partir des bornes d'irrigation.

3.4. Devis estimatif et planning

Budget du consultant- Dessouchage et irrigation ferme de 15 ha à Bessire (Ferme A,B) + Prise abreuvoir et prise des locaux

Tableau 15 : devis estimatif

Désignation	Unité	Qtés	Prix Unitaire	Prix total
Installation et repli	u			1 000 000
Total				1 000 000
Réseau structurant				
Fourniture et pose d'une conduite bouchonnée PVC PN 10 diamètre 200	ml	225	14 250	3 206 250
Total				3 206 250
Installation de bornes d'irrigation sur les secondaires				
Fourniture et pose de collier de prise en charge diamètre 200 avec embout 3"	u	25	52 000	1 300 000
Fourniture et pose d'un mètre de PVC PN 10 diam 90 avec un T réduit 63	u	25	24 000	600 000
Total				1 900 000
Station de tête : Fourniture et pose				
Vanne hydraulique 3" avec régulateur de pression	u	6	251 000	1 506 000
Compteur irrigation DN 80 avec hélice tangentielle	u	6	255 000	1 530 000
Filtre à disque en tête de station 40 m3/h	u	6	170 000	1 020 000
Manomètre glycérine 0-10 bars	u	6	10 500	63 000
Fertiliseur type venturi 3/4"	u	6	157 500	945 000
Total				5 064 000
Tuyauterie PEHD-PN 6 : Fourniture et pose				
Portes rampes PEHD PN 6 diam 63	ml	3000	3100	9 300 000
Bouchon PE emboitable diam 63	u	35	3300	115 500
Total				9 415 500
Equipements de goutte à goutte : Fourniture et pose				
Gaine GAG PE diam 16 épaisseur 450 microns esp 30 cm 1L/h	ml	150 000	105	15 750 000
Manchons de départ	u	3000	160	480 000
Anneau de terminaison	u	3000	20	60 000
Vanne à boisseau sphérique diam 63	u	25	24 000	600 000
Total				22 320 000
Equipements de rechange :				
Gaine GAG PE diam 16 épaisseur 450 microns esp 30 cm de 1L/h	ml	7 000	103	721 000
Manchon de départ avec joint	u	200	160	32 000
Anneau de terminaison	u	200	0	0
Manchon de raccordement	u	200	190	38 000
Total				1 100 000
Formation				
Formation manipulateurs et suivi installation	u			1 000 000
Montant Total HTVA				45 005 750
TVA				8 101 035
Montant total TTC				53 106 785

Budget du consultant – Dessouchage et irrigation ferme BORAYA + Prise Abrevoir et prise locaux

Tableau 16 : budget du consultant – irrigation ferme BORAYA + Abrevoir et branchement locaux

Désignation	Unité	Qtés	Prix Unitaire	Prix total
Installation et repli	u			1 000 000
Total				1 000 000
Réseau structurant				
Fourniture et pose d'une conduite bouchonnée PVC PN 10 diamètre 200	ml	225	14 250	3 206 250
Total				3 206 250
Installation de bornes d'irrigation sur les secondaires				
Fourniture et pose de collier de prise en charge diamètre 200 avec embout 3''	u	25	52 000	1 300 000
Fourniture et pose d'un mètre de PVC PN 10 diam 90 avec un T réduit 63	u	25	24 000	600 000
Total				1 900 000
Station de tête : Fourniture et pose				
Vanne hydraulique 3'' avec régulateur de pression	u	6	251 000	1 506 000
Compteur irrigation DN 80 avec hélice tangentielle	u	6	255 000	1 530 000
Filtre à disque en tête de station 40 m3/h	u	6	170 000	1 020 000
Manomètre glycerine 0-10 bars	u	6	10 500	63 000
Fertiliseur type venturi 3/4''	u	6	157 500	945 000
Total				5 064 000
Tuyauterie PEHD-PN 6 : Fourniture et pose				
Portes rampes PEHD PN 6 diam 63	ml	3000	3100	9 300 000
Bouchon PE emboitable diam 63	u	35	3300	115 500
Total				9 415 500
Equipements de goutte à goutte : Fourniture et pose				
Gaine GAG PE diam 16 épaisseur 450 microns esp 30 cm 1L/h	ml	150 000	105	15 750 000
Manchons de départ	u	3000	160	480 000
Anneau de terminaison	u	3000	20	60 000
Vanne à boisseau sphérique diam 63	u	25	24 000	600 000
Total				22 320 000
Equipements de rechange :				
Gaine GAG PE diam 16 épaisseur 450 microns esp 30 cm de 1L/h	ml	7 000	103	721 000
Manchon de départ avec joint	u	200	160	32 000
Anneau de terminaison	u	200	0	0
Manchon de raccordement	u	200	190	38 000
Total				1 100 000
Formation				
Formation manipulateurs et suivi installation	u			1 000 000
Montant Total HTVA				45 005 750
TVA				8 101 035
Montant total TTC				53 106 785

Budget du consultant – Etude et Installation de 2 forages à Bessire de profondeur 50 à 60 m

Tableau 17 : Budget du consultant – Etude et Installation de 2 forages à BESSIRE de profondeur 50 à 60 m

N°	Désignation	Unité	Qtés	Prix Unitaire	Prix total
1	Etude géophysiques préalables	u			
	Total				
2	Installation et repli				
	Total	ml			
3	Forage				
	Foration au rotary				
	Fourniture et pose de tube en tôle d'acier ordinaire roulée et soudée y compris sa cimentation sur toute la hauteur a) diamètre 16''	ml			
	Fourniture et mise en place du tubage définitif, en PVC y compris leur cimentation en tête, et en pied a) diamètre 8'' b) diamètre 10''	ml			
4	Fourniture et mise en place de crépine en PVC a) diamètre 8'	ml			
	Fourniture et pose de réduction 10'' en 8'' en PVC	ml			
	Fourniture et mise en place de tubage de décantation en PVC diamètre 8''	ml			
	Fourniture et mise en place de sabot laveur, en PVC diamètre 8''	u			
	Fourniture et mise en place de gravier filtre local roulé et calibré a) diamètre 0,7 – 0,12 mm	m3			
	Fourniture et mise en place de gravier pour remblai a) basalte	m3			
	Développement de forage pour un débit supérieur à 40 m3/h, maintien de l'atelier sur place quelle que soit la durée et les difficultés rencontrées				
	Essai de pompage de réception provisoire à un débit de 40 m3/heure				
	Ancrage, Dalle cimenté et fermeture des têtes de forage	u			
	Analyse chimique d'eau				
	F.P d'une longueur de tuyauterie de refoulement en fonte DN 160 jusqu'à la sortie cabine de pompage y compris pièce de robinetteries et accessoires (coude, clapet, vanne, compteur et manomètre à pression)				
	Montant Total TTC				30 000 000

Budget du consultant – Etude et Installation d'un forage de profondeur à Boraya 200 m

Tableau 18: Budget du consultant – Etude et Installation d'un forage de profondeur 200 m

N°	Désignation	Unité	Qtés	Prix Unitaire	Prix total
1	Etude géophysiques préalables	u			
	Total				
2	Installation et repli				
	Total	ml			
3	Forage				
	Foration au rotary				
	Fourniture et pose de tube en tôle d'acier ordinaire roulée et soudée y compris sa cimentation sur toute la hauteur b) diamètre 16''	ml			
	Fourniture et mise en place du tubage définitif, en PVC y compris leur cimentation en tête, et en pied c) diamètre 8'' d) diamètre 10''	ml			
4	Fourniture et mise en place de crépine en PVC b) diamètre 8'	ml			
	Fourniture et pose de réduction 10'' en 8'' en PVC	ml			
	Fourniture et mise en place de tubage de décantation en PVC diamètre 8''	ml			
	Fourniture et mise en place de sabot laveur, en PVC diamètre 8''	u			
	Fourniture et mise en place de gravier filtre local roulé et calibré b) diamètre 0,7 – 0,12 mm	m3			
	Fourniture et mise en place de gravier pour remblai b) basalte	m3			
	Développement de forage pour un débit supérieur à 40 m3/h, maintien de l'atelier sur place quelle que soit la durée et les difficultés rencontrées				
	Essai de pompage de réception provisoire à un débit de 40 m3/heure				
	Ancrage, Dalle cimenté et fermeture des têtes de forage	u			
	Analyse chimique d'eau				
	F.P d'une longueur de tuyauterie de refoulement en fonte DN 160 jusqu'à la sortie cabine de pompage y compris pièce de robinetteries et accessoires (coude, clapet, vanne, compteur et manomètre à pression)				
	Montant Total TTC				25 000 000

Budget du consultant – Installation des équipements d'exhaures

Tableau 19: Budget du consultant – Installation des équipements d'exhaures à Bessire et Boraya

N°	Désignation	U	Quantité	P U	Prix total
1	F.P d'électropompe immergée débit 40 m3/h HMT 70 m y compris câble électrodes + électrodes + coffret de commande de protection	u	2	4 000 000	8 000 000
	F.P d'électropompe immergée débit 80 m3/h HMT 200 m y compris câble électrodes + électrodes + coffret de commande de protection	u	1	5 000 000	5 000 000
2	F.P groupe électrogène DEUTZ Puissance : KVA Moteur DEUTZ Alternateur Démarrage Coffret de démarrage et de protection	u	2	3 000 000	6 000 000
			1	4 000 000	4 000 000
3	Formation de pompiste à la conduite et aux entretiens	u		1 000 000	1 000 000
	Total TTC				24 000 000

Budget du consultant – Installation du local de la station de pompage, des magasins et bureaux et de la clôture de la ferme

Tableau 6 : Budget du consultant – Installation du local de la station de pompage, des magasins et bureaux et de la clôture des fermes

N°	Désignation	U	Quantité	P U	Prix total
1	Construction d'une station de pompage 3m x 3m disposant de grille d'aération sur les deux faces, d'un socle pur groupe électrogène	u	03		3 000 000
2	Fourniture et pose de clôture grillagée galvanisée hauteur 1,5 m y compris les portails métallique (2)	ml	4500		30 000 000
	Construction d'un magasin de stockage, de bureau et d'une salle de réunion + sanitaires	ml	02		24 000 000
	Construction d'abreuvoirs	m	02		2 000 000
	Total TTC				59 000 000

3.5. PROJET DE DAO

Lot 1 : EXECUTION ET CARACTERISTIQUES DES FORAGE

Les trois forages capteront les aquifères de profondeur moyenne du continental terminal ou du paléocène.

Le débit de réception demandé pour les 2 forages est fixé entre 45 m³/h et 100 m³/h pour le troisième.

La méthode de travail à suivre devra permettre dans tous les cas :

- 1°) - d'exécuter des sondages géophysiques pour confirmer le choix des sites ;
- 2°) - de choisir l'aquifère à capter, en fonction de la coupe du terrain, de la vitesse d'avancement et des résultats des diagraphies;
- 3°) - de livrer le forage au débit de réception fixé par le Maître d'ouvrage et dans les conditions de réception fixées.

1. MODE OPERATOIRE ET PROFIL DU FORAGE

Le diamètre du forage et d'alésage éventuel sera laissé au choix de l'Entrepreneur en fonction du diamètre ou des caractéristiques exigées pour les tubages et leur cimentation aussi il proposera le profil le plus adapté.

Le plan de tubage sera télescopique, le croisement des casings de la chambre de pompage et de la colonne d'exhaure se faisant sur une longueur techniquement suffisante (5 à 7 mètres).

La chambre de pompage sera cimentée en tête et en pied sur une longueur laissé à l'appréciation de l'Entreprise. Entre les deux cimentations on remblaira avec du gravier de basalte.

La crépine sera en PVC diamètre 8" PS et de slot 20/25 et toute la colonne de captage sera munie de centreurs. Les centreurs qui seront placés sur les crépines seront en acier inoxydable.

Le gravier filtre sera de granulométrie 0,7-1,2 mm.

La méthodologie d'exécution des forages selon les différentes profondeurs et en fonction du diamètre du tricône est décrite en détail dans le cadre du devis estimatif et quantitatif.

Mise en place d'un massif filtrant de granulométrie 0.7 -1 mm calibré, roulé à compter du fond du forage jusqu'à la base de la chambre de pompage;

- Développement du forage, on apportera un complément de gravier filtre si nécessaire;

La position des crépines sera fixée en fonction de la coupe géologique établie à partir de l'observation des cuttings de la courbe d'avancement et des diagraphies.

La mise en place du gravier additionnel se fera en circuit continu et sous pression avec une boue légère afin d'obtenir un massif filtrant homogène et d'éliminer les éléments fins.

2. DELAI D'EXECUTION

Le délai d'exécution de la totalité des travaux du lot 1 est fixé à Cent quatre vingt (180) jours hors intempéries.

3. MISE EN EXPLOITATION, DEVELOPPEMENT DU FORAGE - DESINFECTION

La mise en production du forage se fera dès l'achèvement de la mise en place du massif de gravier filtrant additif calibré.

Pour cela, on procédera à des lavages, des injections d'hexa méta phosphate, des acidifications, des pompages à l'émulseur, et des pompages à l'aide d'une pompe susceptible de fournir au moins 100 à 150 m³/h.

L'équipement de pompage à l'émulseur doit être adéquat. En particulier pour ce qui est des longueurs de tubes d'air et d'eau et de la puissance du compresseur (pression et débit suffisants).

Trois traitements chimiques successifs sont demandés. L'efficacité de chaque traitement sera appréciée par le résultat du pompage ; le mode d'exécution devra permettre la mesure des niveaux d'eau.

L'Entrepreneur pourra proposer la méthode qui lui semble la mieux appropriée, compte tenu des caractéristiques techniques du forage et de la nature de l'aquifère.

Néanmoins, s'il s'avère que la technique utilisée ne permet pas la réussite de l'opération, l'agent chargé du contrôle pourra ordonner l'Entrepreneur de mettre en œuvre un procédé plus adéquat. Il lui notifiera sa décision par écrit.

A ce titre, l'entrepreneur devra disposer dans ses ateliers de l'appareillage nécessaire pour la mise en œuvre des techniques les plus communes, en particulier développement pneumatique, développement par surpompage, développement par pistonage, développement par lavage au jet, équipement pour l'injection d'acide, etc.

Le développement sera poursuivi jusqu'à l'obtention d'eau limpide dépourvue d'argile et de sable. A la fin du développement un contrôle de fond du forage sera fait. S'il s'avère qu'il y a eu un dépôt de sable au cours du développement, celui-ci sera enlevé avant les essais de réception provisoire. L'Entrepreneur fera son affaire des moyens à employer pour cette opération.

Avant de procéder à la réception provisoire du forage, l'entreprise devra désinfecter le forage au moyen d'une solution chlorée de 3 à 6% agitée à l'air comprimé pendant 30 minutes et laissée au repos pendant six (6) heures au moins.

Le captage se trouvera donc seulement à la fin de ces opérations dans les conditions autorisant une mise en exploitation.

C'est donc à ce moment seulement que les essais pourront être exécutés et que pourra être prononcée la réception provisoire du forage, condition préalable à tout règlement.

4. QUALITE DES MATERIAUX SPECIFICATION DES MATERIAUX

a) Graviers pour massif filtrant (forage)

Ces graviers seront en basalte roulé et calibré (les graviers latéritiques ne seront en aucun cas acceptés); ils seront lavés et dépourvus d'impuretés et de débris de coquillages.

La granulométrie du gravier pour massif filtrant sera comprise entre des limites étroites. Elle sera en principe de 1 - 2 mm.

b) Cimentation : (forage)

la composition du laitier de ciment sera la suivante : 40 à 50 litres d'eau pour 100 kg de ciment de type Portland lent. Un autre laitier pourra être également utilisé en ajoutant de la bentonite (70 litres d'eau, 3 à 5 kg de bentonite pour 100 kg de ciment).

La préparation du mélange s'effectuera dans un mixer.

Afin de faciliter l'adhérence du ciment sur la paroi extérieure de la colonne, il est recommandé de faire circuler, au préalable, une boue non contaminée pendant une heure.

Cimentation en pied de tubage : au dessus d'un bouchon préalablement introduit dans le tube, sera injecté de laitier de ciment qui sera progressivement descendu sous la pression du fluide de circulation. Il est recommandé l'utilisation de bouchons préfabriqués (bois, matières plastiques) type sabot canal.

Le soumissionnaire pourra également dans son offre détailler en annexe le coût d'une cimentation avec fixation préalable d'une " ombrelle de cimentation ".

Cimentation en tête de tubage : le laitier sera directement introduit dans l'espace inter annulaire depuis la surface.

La mise en œuvre est laissée au choix de l'entrepreneur : on pourra utiliser le principe du tube à gaz 1"1/2 descendu avec le casing.

L'entrepreneur est tenu de consigner sur le carnet de chantier, l'intégralité des calculs du volume de laitier introduit. Pour les cimentations en pied le volume du fluide de pression sera également noté.

c) Tubage de décantation et sabot laveur

Le tube à sédiment sera constitué par du tube inox de $\varnothing 8\frac{5}{8}$ d'une longueur de 5 mètres.

Le sabot laveur, en acier inoxydable, sera vissé à la base du tube à sédiment.

d) Tubes casing et crépine

Les tubes casing seront conformes aux normes API standard 5A nuance d'acier K55 ou J55.

L'entrepreneur devra produire les différents certificats attestant de ces exigences.

La crépine sera en acier inoxydable au nickel-chrome de caractéristiques équivalentes à AISI 304 du type à fil enroulé à fente continue.

5. CONTROLE DES TRAVAUX - EXECUTION DES ESSAIS -
RECEPTION DES OUVRAGES

SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Les opérations de contrôle destinées à assurer une bonne exécution des ouvrages seront réalisées sous la surveillance du PADERCA et du Maître d'œuvre et porteront sur les points suivants :

- Implantation des ouvrages (en présence du PADERCA, du Maître d'œuvre et de l'Entrepreneur);

- Vitesse d'avancement, pertes de boue;

- Caractéristiques physiques de la boue de forage. L'Entrepreneur disposera sur le chantier d'une balance Baroid, un entonnoir Marsh (Viscosimètre), un carnet de papier réactif permettant de connaître le PH de la boue. Ces appareils pourront être mis à la disposition de l'agent chargé de la surveillance à sa demande;

- Coupes lithologiques d'après les cuttings des terrains traversés;
- logs électriques et nucléaires (résistivité et P.S; rayonnement gamma);
- résistivité de la boue;
- qualité des tubages et crépines qui devront être conformes aux spécifications demandées (normes, grades, diamètres...);
- zones à capter, type de crépine, procédé de captage et différentes opérations pouvant en résulter;
- analyses granulométriques éventuelles du gravier filtre et du sable des formations aquifères;
- élaboration et supervision des tests de nappe;
- développement (pistonage, injections de poly phosphates, pompages à l'émulseur et à la pompe);
- contrôle du gravier devant constituer le massif filtrant à mettre en place;
- minéralisation de l'eau (PH, chlorures, fer, fluor, conductivité etc...);
- élaboration du programme d'essais;
- essais de réception provisoire, essais de sable, calcul des pertes de charges anormales au niveau du captage, décision de la réception, rédaction du procès-verbal;
- analyses d'eau complète en laboratoire spécialisé;
- rapport technique complet du forage réalisé. Ce rapport rédigé aussitôt après la réception de l'ouvrage donnera tous les détails sur l'exécution du forage et la réalisation du captage, en précisant toutes ses caractéristiques et en mentionnant les difficultés ou anomalies rencontrées au cours des travaux.

Il sera joint à ce rapport :

- le plan d'implantation de l'ouvrage;
- la coupe géologique;
- le graphique de vitesse d'avancement;
- la coupe technique du forage;
- le plan de tubage avec toutes les indications utiles sur les crépines et le gravier mis en place ainsi que toutes les côtes;
- le graphique des pompages;
- les résultats des analyses des eaux prélevées;
- les diagrammes des analyses granulométriques éventuellement effectuées;
- les diagrammes de carottages électriques et nucléaires;
- les données brutes des pompages d'essai.

6. RENSEIGNEMENTS A FOURNIR AU MAITRE D'OUVRAGE

Outre le carnet de chantier, l'entreprise fournira les documents suivants :

- Rapports journaliers :

Ces rapports relateront toutes les opérations exécutées chaque jour sur le chantier. Un exemplaire de chaque rapport journalier sera transmis à la surveillance à la fin de chaque chantier.

- Rapport final de chantier :

L'Entrepreneur fera parvenir, 15 jours après la réception provisoire des forages, un rapport en 6 exemplaires sur lesquels seront portés tous les renseignements techniques et coupes concernant l'ouvrage (plan de position, coupe géologique, courbe d'avancement, logs électriques, coupe technique, exposé du déroulement des travaux, tableau détaillé des résultats hydrauliques, résultats des analyses chimiques de l'eau captée, incidents divers, pertes de boue)

L'Entrepreneur sera tenu de prélever des échantillons de terrain chaque mètre, lors des opérations de forage.

Les échantillons seront classés dans des caisses numérotées et tenus à la disposition de l'Ingénieur chargé de la surveillance.

L'Entrepreneur sera tenu de prélever des échantillons de l'eau captée et de la faire analyser à ses frais par un laboratoire spécialisé.

Les carottages électriques seront effectués par les soins de l'Entreprise avec un matériel adapté (P.S, grande normale, petite normale, rayonnement gamma), et selon les règles de l'art (forage débarrassé de tous les cuttings et viscosité de la boue convenable en particulier). On mesurera également la résistivité de la boue dans le forage. La rémunération du carottage se fera sur la base d'un forfait et ne pourra figurer sur le décompte que si toutes les diagraphies demandées sont interprétables.

Tous les essais hydrauliques sollicités par l'Ingénieur chargé du contrôle des travaux avant la phase finale de l'exploitation seront exécutés par l'Entrepreneur et rémunérés à l'heure ou au

forfait. Ces essais seront effectués au moyen d'une pompe adaptée au but recherché. Les modalités des essais seront définies par l'Ingénieur en fonction des conditions hydrogéologiques rencontrées.

7. RECEPTION PROVISOIRE DES FORAGES

Après constat d'une exécution de l'ouvrage conformément aux engagements contractuels et aux règles de l'art, la réception provisoire sera prononcée si les essais de pompage de réception indiquent que les caractéristiques hydrauliques attendues, en particulier le débit minimum recherché, pourront être obtenues.

Les essais se feront en présence, d'un représentant du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre, de l'Entrepreneur ou de son représentant.

L'Entrepreneur sera tenu de mettre à la disposition du contrôleur l'ensemble du matériel de base nécessaire aux différents tests à effectuer à savoir :

- deux groupe de pompage susceptible de fournir un débit de $45 \text{ m}^3/\text{h}$ chacun sous une hauteur manométrique de refoulement de 70 mètres et obligatoirement muni d'un clapet de pied anti-retour fonctionnel à Bessire.

- Un groupe de pompage susceptible de fournir un débit de $120 \text{ m}^3/\text{h}$ sous une hauteur manométrique de refoulement de 200 mètres et obligatoirement muni d'un clapet de pied anti-retour fonctionnel à Boraya.

- un tube guide "gaz" qui sera placé dans le forage et d'un diamètre suffisant pour permettre l'introduction d'une sonde électrique destinée à mesurer les variations du niveau de l'eau;

- le matériel de mesures :

- * une sonde électrique ;

- * un tube horizontal diaphragmé (tube de Pitot) étalonné, avec ses abaques, et muni d'un jeu de diaphragmes correspondants à la gamme de débits exigés pour la réception provisoire ;

* une cuve jaugée d'une contenance minimum de 500 litres, destinée à la vérification des mesures de certains débits, munie d'une vanne de vidange ;

* un chronomètre ;

* matériel de campement (tente, chaises, tables etc..) ;

L'agent chargé du contrôle fournira l'appareillage complémentaire éventuellement :

* un thermomètre

* un résistivimètre

* réactifs chimiques

* un PH mètre

Equipements d'exhaure des forages, groupe électrogène et armoire de commande

- ❖ Chaque forage sera équipé d'une pompe, d'un groupe électrogène, d'une armoire de commande munie de tout le dispositif de protection adapté à la puissance des installations ;
- ❖ Des accessoires de robinetterie pour le forage (coude, clapet, vanne, compteur, manomètre, soupape de décharge, ...).

En fonction des débits projetés, l'entrepreneur pourra faire son offre y compris toute suggestion.

8. FERMETURE ET PROTECTION DE L'OUVRAGE

Le tube de la chambre de pompage du forage dépassera de 1m au-dessus du sol. Une dalle cimentée de dimension 1,20 x 1,20 x 0,20 m sera réalisée autour du tubage. Celui-ci sera muni d'un bouchon femelle étanche vissé pour protection.

Toute détérioration des ouvrages par défaut de protection sera à la charge de l'entrepreneur.

9. REMISE EN ETAT DES LIEUX

En fin de travaux, le site du chantier sera remis dans un état de sécurité et de propreté parfaite.

Et notamment :

- fosses remblayées ;
- déblais évacués ;
- sol décapé des rejets de boue, ciment, lubrifiants etc.

Lors de la réception provisoire des ouvrages, l'entrepreneur devra justifier des mesures prises pour la remise en état des lieux qui fera l'objet d'un procès-verbal.

10. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur a à sa charge et doit fournir le personnel expatrié et local, matériel, accessoires, sources d'énergie, carburants, moyens de transport du matériel, du personnel, moyens de liaisons, hébergement, dans les délais prescrits.

Il assure la maintenance du matériel, et les approvisionnements réguliers du chantier (pièces de rechange, tubages, réserve d'eau, etc.

Il s'engage à assurer pendant la totalité des travaux, la présence permanente et continue pour chaque atelier, d'un chef sondeur hautement confirmé auprès duquel les notifications seront faites par le représentant du Maître d'ouvrage.

LOT 2 : CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES DES TRAVAUX DU RESEAU D'IRRIGATION GOUTTE A GOUTTE ET LA CONSTRUCTION DE MAGASINS DE STOCKAGE, BUREAUX ET CLOTURES ET BARRIERES

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques Particulières a pour but de fixer la nature et les conditions d'exécution de réseau d'irrigation goutte à goutte et la construction de magasins de stockages et bureaux et les clôtures dans deux fermes agricoles sur une superficie de 20 hectares respectivement à Bessire et Boraya dans les régions de Ziguinchor et Sedhiou.

1. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET LOCALISATION

• RESEAU D'IRRIGATION

Les travaux consistent à mettre en place au niveau de chaque ferme, un réseau d'irrigation structurant sous pression et le réseau d'irrigation goutte à goutte à la parcelle.

Réseau structurant

Le réseau hydraulique primaire est constitué d'une conduite d'amenée en PVC DN 160 qui part du forage pour se raccorder au tuyau principal.

Le tuyau principal et la conduite d'amenée sont en diamètre 160 (DN160). Ce tuyau se termine sur un Té160/90/90 situé. Les conduites secondaires DN90 part de part et d'autre et traverse le périmètre vers un regard abritant les à volant DN90 démontable. Les travaux relatifs au réseau structurant portent sur les points suivants :

- Fourniture et pose de 50 ml de conduite d'amenée en PVC PN 10 DN 160 raccordé aux forages .
- Fourniture et pose de conduite principale en PVC diamètre 160 mm PN10.
- Fourniture et pose de conduite secondaire DN 90 PN10.
- Construction de regards en agglos de dimension 1,50m x 1,50m x 1,50m abritant les vannes en Fontes DN90 Fourniture et pose de Té métallique 160/90/90.
- Fourniture et pose de Té 90 PVC PN10.

- Fourniture et pose de coude 90 PVC PN10.

Réseau d'irrigation Goutte à Goutte

Les hypothèses de travail pour les fermes s'établissent comme suit :

- ❖ Terrain plat.
- ❖ Type de sol : argilo sableux (Texture moyenne).
- ❖ Superficie : 15 ha à Bessire et 15 ha à Boraya.
- ❖ Source : eau claire de forage.
- ❖ Type de culture : culture maraîchère et arboricoles.

Au niveau Bessire, 2 fermes (AB) d'une superficie totale de 15 ha chacune est divisée en blocs de 1 ha autonomes avec dans chaque bloc une unité de tête comportant les éléments suivants :

1. le système de filtration comporte deux filtres à disque de 40 à 60 m³/h ;
2. le dispositif de fertigation (fertiliseurs type venturi) munie de deux manomètres à Glycérine 0-10 bars et du jeu de vannes pour l'admission de l'eau et des engrais ;
3. un clapet anti-retour DN90 ;
4. un tank fertiliseur.

Le réseau d'irrigation goutte à goutte part des portes rampes DN63 qui constituent les peignes connectées aux bouches hydrants. Le matériel utilisé (rampe, porte rampe et goutteur doit être de qualité supérieure et a même d'assurer un fonctionnement pour une durée de vie au moins de plus 10 ans.

Le réseau d'irrigation est composé :

- de portes rampes en Polyéthylène basse densité de diamètre 63 branchées sur une bouche hydratante (longueur PVC DN90 de 80 cm à 1m) reliée au secondaire en DN 90 à la profondeur 80 cm du sol par un Té PVC DN 90.

Les portes rampes sont branchées de part et d'autre des bouches hydratantes par l'intermédiaire d'un Té en PHE 90/63 à l'extrémité supérieur de la bouche

hydratante. Chaque porte rampe est isolable au moyen d'une vanne à bille DN 63 placée sur chaque départ.

- des rampes constituées de tubes (gainés) en PHE PN6, espacés de 1 m. les goutteurs de débit 1l/h seront placés sur la rampe avec un écartement entre goutteur de 30 cm. Les gainés auront une épaisseur d'au moins 600 voir 800 microns.
- des rampes portant les mini asperseurs de débit 4l/h avec un écartement de 2m x2m.

• **BATIMENTS ET CLOTURES**

- a. 3 locaux pour les stations de pompage seront construits et seront de dimension 3m x 3m. Ces locaux sera bien ventilé sur ces deux faces et disposera de porte en fer à double battant. L'abri de forage sera construit hors de la cabine.
- b. L'entreprise assurera également la clôture en grillage galvanisé de 20 ha des fermes irriguées des périmètres pour un linéaire total de 2200 ml à Bessire et 2200 ml à Boraya.
- c. 2 magasins de stockage avec des bureaux à l'avant munis de toilettes équipées.

• **TERRASSEMENTS**

Les parties irriguées de 20 ha de chaque ferme sont concernées. Il est précisé à toutes fins utiles que les prix contenus dans l'offre prennent en compte les différentes catégories de terrains : terre sablonneuse, sable ordinaire, terre lourde argileuse. L'Entrepreneur restera seul juge du mode d'exécution des terrassements soit manuel, soit mécanique au plus économique et compte tenu des sujétions du nivellement de fond de fouille décrites ci-après.

2. **DELAI D'EXECUTION**

Le délai d'exécution de la totalité des travaux du lot 2 est fixé à Deux cent (300) jours hors intempéries, soit : Cent vingt (120) jours pour le réseau d'irrigation ; Quatre vingt dix jours (90) pour la construction de magasins et bureaux ; et Quatre vingt dix jours (90) pour les clôtures et barrières.

3. QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux nécessaires à la construction des ouvrages, devront être fournis en totalité aux soins et frais de l'Entrepreneur, de façon à assurer l'exécution des travaux dans le délai fixé.

Ils devront être de la meilleure qualité disponible sur le marché, sans défauts, et mis en œuvre selon les règles de l'art.

Les équipements hydrauliques devront comporter des marques distinctes permettant l'identification du matériel et de sa provenance.

Les matériaux et leur provenance (carrières, usines) devront être soumis avant l'emploi à l'accord de l'Ingénieur chargé du contrôle. Leurs qualités doivent être justifiées par présentation des attestations des laboratoires et/ou des usines à la charge de l'Entrepreneur. Il indiquera l'origine et le lieu de fabrication de ces matériaux et produits.

Tous les matériaux entreront dans la composition des fournitures et des ouvrages après l'agrément de l'Ingénieur. Les matériaux refusés seront transportés aussitôt hors des chantiers par l'Entrepreneur à ses frais.

L'Entrepreneur utilisera de préférence des matériaux produits localement, pour autant que leur utilisation soit compatible avec ses obligations contractuelles.

4. SPÉCIFICATION DES TUYAUX ET PIÈCES DE RACCORDS

Les Canalisations du réseau structurant

Dans le cadre du présent projet, les canalisations enterrées de tout le réseau principal et secondaire seront en **PVC, 10 bars, à joints automatiques** pour tous les diamètres.

Fabrication et fourniture selon ISO R 161 ou selon les normes du pays d'origine lesquelles doivent être au moins équivalentes, **pour une pression nominale de 10 bars.**

Les diamètres des tuyaux à utiliser dans le cadre du présent projet seront limités aux diamètres 160, 90 et suivants :

Diamètre: 160 pour le principal et la conduite d'amenée

Diamètre : 90 pour les secondaires et bouche hydratante.

Les pièces de singularité au niveau du réseau

Les Tés, croix, réductions, et vannes dans le réseau sont métalliques sur toute la ligne de la conduite principale sauf les coudes 90 en fin de ligne secondaire qui sont en PVC PN10. Les vannes utilisées seront en fonte de qualité supérieure.

5. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX DU RESEAU D'IRRIGATION

Transport et manutention des tuyaux et accessoires

Les tuyaux, raccords ou accessoires seront déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et il conviendra d'éviter de les rouler sur des pierres ou en sol rocheux sans avoir constitué au préalable des chemins de roulement à l'aide de madriers.

Le déchargement par chute, même sur du sable ou des pneus, est interdit. Si l'Entrepreneur ne dispose pas d'engins de levage assez puissants, il effectuera le déchargement en faisant rouler les tuyaux sur un plan incliné de madriers et en freinant leur descente. Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce fut, sera considéré comme suspect et fera l'objet d'une vérification spéciale.

Ouverture de tranchées

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre, au moins une semaine à l'avance, les tronçons où il compte ouvrir des tranchées et poser des conduites. L'approbation sera notamment refusée lorsque l'Ingénieur juge que l'Entrepreneur a déjà ouvert d'une manière exagérée d'autres tranchées sans les fermer ou s'il est déjà prévisible que la pose des conduites ou la fermeture de la tranchée tardera.

La reconnaissance et la définition du tracé sont effectuées par le Maître d'œuvre, l'Ingénieur et l'Entrepreneur.

Les tranchées seront exécutées aux indications du maître d'œuvre. La couverture minimale sera de 0,80 m pour toutes les conduites principales et secondaire.

La largeur minimale des tranchées sera de 0,40 m supérieure au diamètre nominal de la canalisation.

D'une manière générale, l'Entrepreneur signalera à l'Ingénieur toute rencontre d'objets dans les fouilles.

Étaiements

Les étaielements nécessaires seront établis suivant les règles de l'art, et formés de bois ou d'éléments métalliques de dimensions appropriées à l'usage auquel ils seront destinés. Ils seront exécutés jointifs si la nature du terrain ou la durée d'ouverture y a lieu, pour s'opposer au glissement des terres.

Il est strictement interdit d'abandonner les bois d'étaielement dans les fouilles. L'Entrepreneur devra conduire son travail de telle façon que tout bois soit éliminé avant de procéder au remblai des fouilles.

Préparation du fond de la fouille

A l'exception du rocher solide nécessitant l'emploi d'explosifs ou de marteaux piqueurs aucune distinction ne sera faite pour des différentes caractéristiques du sol et aucune plus value n'est prévue, ni pour la présence d'eau souterraine, ni pour l'étagage des tranchées.

Pose des conduites

Avant la mise en œuvre, tous les tuyaux, les pièces spéciales et les appareils devront être à pied d'œuvre, soigneusement nettoyés et purgés de tout élément étranger. Pendant la pose, toutes les précautions seront prises pour éviter l'introduction à l'intérieur des conduites de débris ou de corps étranger et pour ne pas endommager la superficie inférieure du tuyau.

Les extrémités de la conduite posée devront être bouchées soigneusement avec des tampons en bois ou en PVC pendant les interruptions de travail.

Les protections extérieures et intérieures, qui auraient été endommagées pendant le transport ou par les coupes, sont à réparer avant la pose.

Les tuyaux, pièces spéciales et appareils doivent être descendus avec soin dans les tranchées et dans les galeries où ils doivent être posés en évitant les chocs, chutes, etc.

La mise en place et le montage des conduites et de la robinetterie devront être effectués par des ouvriers qualifiés.

Le maître d'ouvrage aura plein pouvoir pour demander à l'Entreprise la présentation des références des poseurs. Dans le cas où ces derniers ne lui paraîtraient pas remplir les garanties suffisantes, l'Entreprise devra remplacer ces ouvriers immédiatement.

Les tuyaux seront descendus dans les tranchées avec des moyens adéquats pour préserver l'intégrité aussi bien de la structure que du revêtement et seront disposés dans la position exacte pour l'exécution des joints.

Un lit de pose en sable d'épaisseur suffisante sera systématiquement effectué partout sur le tracé ou la nature du terrain l'imposerait (présence de rugosités et d'aspérités).

Les emplacements des pièces spéciales et des appareils devront être reconnus et approuvés par l'Ingénieur. Chaque tronçon de tuyauterie devra être constitué autant que possible de tuyaux entiers de façon à réduire au minimum le nombre de joints.

L'entrepreneur aura la faculté de procéder à des coupes de tuyaux lorsque cette opération sera justifiée par les nécessités de la pose.

Dans le cas d'emploi abusif de chutes, l'Entrepreneur devra, à ses frais, reprendre le travail. Les contre-pentes au droit des vidanges et des ventouses ne seront pas tolérées.

L'Entrepreneur aura à sa charge tous les tuyaux nécessaires pour y parer, y compris l'enlèvement des conduites déjà posées et leur mise en place. Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement. La pente minimale est fixée à 4 pour mille.

Les coudes, pièces à tubulure et tous les appareils intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux, ou à déformer les canalisations seront contrebutés par des massifs susceptibles de résister à ces efforts et à ceux qui seront développés pendant l'épreuve. Les butées seront exécutées en béton classe B. Les massifs de butées ou d'ancrages ainsi que les dispositifs de liaison entre les canalisations et ces massifs seront exécutés par l'Entrepreneur, avant essais, conformément aux calculs et plans d'exécution qu'il soumettra à l'agrément de l'Ingénieur.

6. NETTOYAGE DES EMPRISES AVANT TRAVAUX

Avant tout début de travaux, l'Entreprise procédera, sur la totalité de la bande d'emprise mise à sa disposition, au nettoyage des lieux qui peut comprendre : débroussaillage, abattage d'arbres, arrachage de souches d'arbre, démolition de vieilles maçonneries, murets, etc. Les déchets provenant de ces opérations seront suivant instructions, brûlés sur place ou évacués en décharge autorisée ou agréée par l'Administration à toute distance du lieu d'exécution.

L'Entrepreneur supportera toutes les conséquences des dégâts occasionnés en dehors des limites de la bande de terrain mise à sa disposition pour l'exécution des travaux. Il en sera de même des préjudices subis par les propriétaires ou exploitants voisins, résultant d'accès aux parcelles non rétablies, d'ouvrages mis hors de service etc.

7. REMISE EN ÉTAT DES EMPRISES

Aussitôt après le remblaiement des tranchées et des fouilles, l'Entrepreneur devra procéder à la remise en état des emprises dans leur état topographique d'avant travaux. Les tassements constatés seront, jusqu'à l'expiration du délai de garantie, réparés aussitôt par l'Entrepreneur et à ses frais.

8. ESSAIS DE PRESSION DES CONDUITES

Essais partiels

Les essais seront exécutés contradictoirement entre l'Ingénieur et l'Entrepreneur avec la robinetterie en place. Chaque essai fera l'objet d'un procès verbal contradictoire signé de toutes les parties.

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et l'amenée de l'eau nécessaire à l'exécution des essais prescrits ainsi que tout le matériel nécessaire (raccords, vannes, ventouses, manomètres, pompe d'essai etc.).

La conduite sera mise en eau progressivement en évitant les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la canalisation. La pompe hydraulique sera mise en place à l'extrémité la plus basse du tronçon.

Les pressions d'essai seront de 1,5 x pression nominale pour le réseau de distribution. Pour la conduite de refoulement, elle sera de 5 bars supérieurs à la pression de service, mais au minimum de 15 bars. Après avoir atteint progressivement (pas plus d'un bar par minute) la pression d'essai, celle-ci devra être maintenue constante.

L'Entrepreneur doit procéder à un avant-essai pour pouvoir détecter et évacuer l'air éventuellement resté dans la conduite. Si aucune fuite n'est constatée dans la canalisation ou à ses joints durant 30 minutes d'épreuve, le résultat est alors satisfaisant et l'Ingénieur donnera immédiatement son accord pour le remblayage.

Pendant l'essai, la chute de pression ne devra pas excéder 0,1 bar. Les manomètres servant aux essais devra être gradué de 0,1 (100 grammes en 100 grammes) pour permettre une lecture exacte des parties éventuelles de pression, et sera un modèle soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

9. DISPOSITIONS DIVERSES

Les accessoires tels que : tés, réductions, répondant aux épaisseurs PN 10.

Les extrémités des canalisations seront bouchées par plaques pleines bridées, éventuellement assorties d'un robinet de vidange dont il serait convenu.

L'Entrepreneur fournira à l'administration et au Consultant toute la documentation comportant les caractéristiques des fournitures mises en œuvre.

10. OBSTACLES RENCONTRES EN COURS DE TRAVAUX.

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour localiser sur le terrain tous les obstacles qu'il serait susceptibles de rencontrer en cours de travaux, tels que canalisations, lignes électriques ou téléphoniques souterraines, traversées de routes et.

Il devra se conformer, au droit de ces obstacles, aux dispositions prévues par la réglementation en vigueur.

L'administration sera dégagée de toute responsabilité en cas de détérioration causée par l'Entrepreneur à des ouvrages existants tels que ceux énumérés ci-dessus.

11. ÉTAT DES OUVRAGES A LA RÉCEPTION PROVISOIRE

Les ouvrages devront être entièrement terminés et en état d'assurer leurs fonctions, le chantier sera débarrassé de tous déchets, les déblais excédentaires seront évacués ou régaliés proprement.

12. CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Les travaux seront placés sous la surveillance du représentant du Maître d'Œuvre.

Le représentant du Maître d'Œuvre s'assurera que l'Entrepreneur se conforme aux clauses du marché, aux spécifications techniques des ouvrages et aux qualités des matériaux fixés.

Toutes modifications nécessitées par la nature du terrain ou par les conditions locales spéciales, devront être préalablement soumises, avec la justification nécessaire, à l'agrément de l'agent assurant la surveillance.

L'Entrepreneur devra prévenir huit jours à l'avance l'agent chargé de la surveillance pour le contrôle des parties d'ouvrages devenant ensuite inaccessibles, comme le ferrailage des éléments en béton armé, les essais de canalisation, etc.

L'Entrepreneur devra remettre à la disposition de ses chefs de chantier et pour chaque chantier commencé au moins :

1°) un carnet de chantier, constitué par un manifold triplicata, sur lequel seront repris contradictoirement, par l'agent du Maître d'Œuvre et le représentant de l'Entrepreneur, les attachements définissant l'état des travaux à chaque visite de l'agent chargé du contrôle. Ces attachements contradictoires serviront à établir les décomptes mensuels. La souche restera à l'Entrepreneur.

2°) un registre de rapports de chantier, rédigé tous les deux mois, dont copie sera adressée en triple exemplaire au Maître d'œuvre.

13. CONDITIONS DE LA RÉCEPTION DES OUVRAGES **CONDITIONS DE LA RÉCEPTION PROVISOIRE**

Elle sera prononcée après les essais des différents ouvrages si les conditions ci-dessous sont réunies :

1. Exécution complète, par l'Entrepreneur, dans les règles de l'art, conformément aux prescriptions du marché, et des ordres de service notifiés à l'Entrepreneur, de tous les ouvrages prévus.
2. Résultats satisfaisants des différents essais.
3. Ensemble des ouvrages constituant chaque réseau en état de fonctionnement normal, propre à assurer immédiatement le service pour lequel il a été créé.

Le Maître d'Œuvre pourra refuser la réception des ouvrages pour lesquels une partie du contrôle n'aura pu être exécutée du fait de l'Entrepreneur.

CONDITIONS DE LA RÉCEPTION DÉFINITIVE

A l'expiration du délai de garantie d'un an, la réception définitive sera prononcée si les conditions suivantes sont réunies.

1. Aucune malfaçon ou dégradation importante des ouvrages n'aura été constatée pendant le délai de garantie, sauf pour les dégradations provenant d'un mauvais entretien ou du fait des usagers.
2. Le réseau de canalisation aura fonctionné de façon normale, sans nombre excessif de ruptures.

14. DOSSIER DE RECOLLEMENT

Les dossiers de recollement des travaux conformes à l'exécution, seront remis au Maître d'Œuvre un mois après la réception provisoire du site, si dans un délai d'un (1) mois (1) mois après leur remise par l'Entreprise, aucune observation n'a été formulée, les dossiers sont acceptés.

Les dossiers de recollement comprendront :

1- Le plan d'ensemble au 1/2000^{ème} avec implantation des conduites ;

2- Le plan général du réseau au 1/500^{ème} avec nature,

3- diamètre et type des canalisations et les côtes de repérage,

Ils seront à fournir en 4 exemplaires sur tirage et un exemplaire reproductible au Maître d'Œuvre).

LOT 3. CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES DES TRAVAUX DU RESEAU D'IRRIGATION GOUTTE A GOUTTE

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques Particulières a pour but de fixer la nature et les conditions d'exécution du dispositif d'exhaure de quatre (3) stations de pompage de forage dont 2 à Bessire et 1 à Boraya.

1. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET LOCALISATION

Les travaux consistent à mettre en place au niveau de chaque ferme :

15 hectares à Bessire séparés en 2 fermes : soit 10 ha en maraichage et 5 ha en arboriculture.

15 hectares à Boraya, les dispositifs de pompage.

Les dispositifs seront composés, d'un groupe électrogène et d'une électropompe immergée.

2. REPARTITION DES TRAVAUX

L'ensemble des prestations du lot 2 est relatif aux travaux de réalisation du réseau d'irrigation et des équipements d'e pompage.

3. IMPLANTATION ET ORDRE D'EXECUTION DES OUVRAGES

L'implantation sera effectuée sur le terrain par les représentants du Maître d'ouvrage, et du Maître d'œuvre en présence de l'Entrepreneur et fera l'objet de procès verbal.

Le Maître d'ouvrage se réserve toutefois la possibilité de la modifier en temps voulu sans que l'Entrepreneur puisse faire valoir une indemnisation.

L'ordre d'exécution des travaux sera établi d'un commun accord entre le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur avant la date effective de démarrage des travaux.

4. DELAI D'EXECUTION

Le délai d'exécution de la totalité des travaux du lot 3 est fixé à Quatre vingt dix (90) jours hors intempéries.

5. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

GROUPES ELECTROPOMPES

ELECTROPOMPES IMMERGES

Les électropompes des deux forages de BESSIRE auront un débit compris de $45\text{m}^3/\text{h}$ pour une HMT de 70 m.

L'électropompe du forage de BORAYA aura un débit compris de $120\text{m}^3/\text{h}$ pour une HMT de 200 m.

Leur capacité réelle sera précisée par les essais de pompage. Toutes les composantes (corps, diffuseurs, impulseurs et arbre) des groupes électropompes immergés doivent être en matériaux résistant à la corrosion des nappes (Inox ou équivalent). Les câbles qui seront utilisés pour l'alimentation des électropompes seront des câbles respectant la norme NF AD08 pour immersion permanente. Au niveau de chaque cabine de pompage est installé :

- ❖ un groupe électrogène dimensionné de façon optimale pour faire fonctionner la pompe dont le débit et la HMT sont spécifiés.
- ❖ une armoire de commande permettant de protéger la station contre les surcharges, les surintensités, les variations de tension, l'humidité ... Cet armoire doit assurer une réduction de l'appel d'intensité jusqu'à un taux de ID/IN très adapté et conforme à un bon fonctionnement des installations et d'optimiser le choix de la puissance du groupe électrogène. Il doit permettre de protéger contre les coupes circuit et les intempéries.

GROUPE ELECTROGENE ET ARMOIRE DE COMMANDE

Le groupe électrogène et l'armoire de commande seront dimensionnés en conséquence pour répondre à la puissance de la pompe et du pic d'intensité au démarrage des pompes.

6. CHARGES GÉNÉRALES ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur se conformera dans l'organisation des chantiers et la conduite des travaux à toutes les normes et réglementations en vigueur au Sénégal ainsi qu'aux prescriptions particulières suivantes :

7. QUALITE ET PROVENANCE DES EQUIPEMENTS

Les matériels nécessaires à l'équipement des stations de pompage des 2 fermes, objet de l'Appel d'Offres, devront être fournis en totalité aux soins et frais de l'Entrepreneur, de façon à assurer l'exécution des travaux dans le délai fixé.

Ils devront être de la meilleure qualité disponible sur le marché, sans défauts, et mis en œuvre selon les règles de l'art.

Les équipements (pompes, groupes électrogène et armoires) devront comporter des marques distinctes permettant l'identification du matériel et de sa provenance.

8. ÉTAT DES INSTALLATIONS A LA RÉCEPTION PROVISOIRE

Les Installations devront être entièrement terminées et en état d'assurer leurs fonctions, la station de pompage sera remise en état proprement à la fin des travaux.

9. CONTRÔLE ET SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Les travaux seront placés sous la surveillance du représentant du Maître d'œuvre.

Le représentant du Maître d'œuvre s'assurera que l'Entrepreneur se conforme aux clauses du marché, aux spécifications techniques des ouvrages et aux qualités des matériaux fixés.

Toutes modifications nécessitées par la réalité du terrain (caractéristique réelle du forage ou du réseau d'irrigation), devront être préalablement soumises, avec la justification nécessaire, à l'agrément de l'agent assurant la surveillance.

L'Entrepreneur devra remettre à la disposition de ses chefs de chantier et pour chaque chantier commencé au moins :

1°) un carnet de chantier, constitué par un manifold triplicata, sur lequel seront repris contradictoirement, par l'agent du Maître d'œuvre et le représentant de l'Entrepreneur, les attachements définissant l'état des travaux à chaque visite de l'agent chargé du contrôle. Ces attachements contradictoires serviront à établir les décomptes mensuels. La souche restera à l'Entrepreneur.

2°) un registre de rapports de chantier, rédigé tous les deux mois, dont copie sera adressée en triple exemplaire au Maître d'œuvre.

10. CONDITIONS DE LA RÉCEPTION DES OUVRAGES

CONDITIONS DE LA RÉCEPTION PROVISOIRE

Elle sera prononcée après les essais des différents équipements (pompe, groupe électrogène, armoire de commande) si les conditions ci-dessous sont réunies :

1. Exécution complète, par l'Entrepreneur, dans les règles de l'art, conformément aux prescriptions du marché, et des ordres de service notifiés à l'Entrepreneur, de toutes les installations prévues.
2. Résultats satisfaisants des différents essais.
3. Ensemble des équipements en état de fonctionnement normal, propre à assurer immédiatement le service pour lequel il a été créé.

Le Maître d'œuvre pourra refuser la réception des ouvrages pour lesquels une partie du contrôle n'aura pu être exécutée du fait de l'Entrepreneur.

CONDITIONS DE LA RÉCEPTION DÉFINITIVE

A l'expiration du délai de garantie d'un an, la réception définitive sera prononcée si les conditions suivantes sont réunies.

1. Aucune malfaçon ou dégradation importante des équipements n'aura été constatée pendant le délai de garantie, sauf pour les dégradations provenant d'un mauvais entretien ou du fait des usagers.
2. La pompe, le groupe électrogène et l'armoire auront fonctionné de façon normale, sans aucune anomalie imputable aux usagers.

11. DOSSIER DE RECOLLEMENT

Les dossiers de recollement des travaux conformes à l'exécution, seront remis au Maître d'œuvre un mois après la réception provisoire du site, si dans un délai d'un (1) mois (1) mois après leur remise par l'Entreprise, aucune observation n'a été formulée, les dossiers sont acceptés.

Les dossiers de recollement comprendront :

- 1- Le schéma des installations ;
- 2- toutes les notices afférant aux différents équipements ;

Ils seront à fournir en 3 exemplaires.

Formulaires

FORMULAIRE 1

MODELE DE FICHE DE RENSEIGNEMENTS

GENERAUX SUR LE CANDIDAT

1) Nom ou raison sociale.....
.....

2) Adresse.....
.....

3) Téléphone Fax.....

4) Pour les Entreprises étrangères, adresse au Sénégal où toutes communications ou notifications pourront être délivrées.....

.....
Adresse au Sénégal:.....

Téléphone Fax..... Télex.....

5) Enregistrement au Bureau de Société de
Sous le numéro.....

6) Date d'enregistrement

7) Capital enregistré.....

8) Capital versé.....

9) N° du Compte contribuable (pour soumissionnaire sénégalais seulement).....

10) Personne bénéficiant de production et signant les documents relatifs à l'Offre.....
(Nom, Prénom, Fonction).....

11) Nombre approximatif total du personnel permanent

12) Chiffre d'affaires total exprimé en F.CFA pour l'année 2005.....
.....

13) Chiffre d'affaires total exprimé en F.CFA pour l'année 2009
.....

Fait à.....Le

Le (s) Soumissionnaire (s)

FORMULAIRE 2

CHIFFRE D'AFFAIRES

Utiliser une feuille séparée pour chaque membre d'un Groupement d'entreprises.

<u>NOM DE L'ENTREPRISE</u>	
A N N E E	CHIFFRES D'AFFAIRES EN FRANCS CFA
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	

FORMULAIRE 3 TRAVAUX ANTERIEURS REALISES

Doit figurer pour cette liste que les marchés de forage réalisés entre 2004 et 2009

Pays	Maître d'Ouvrage	Financement	Nature et lieu des travaux	Année	Coût

FORMULAIRE 4

MOYENS EN PERSONNEL (travaux de forage)

POSTE	PROFIL		ANNEES D'EXPERIENCE	
	Souhaité	Proposé	En général	Dans le poste envisagé
<u>Chef de Projet Superviseur</u>	ingénieur			
Chefs de chantier	Technicien supérieur			
Chefs sondeur	Ouvriers spécialises			

FORMULAIRE 4 pour

MOYENS EN PERSONNEL (travaux de réseau d'irrigation)

POSTE	PROFIL		ANNEES D'EXPERIENCE	
	Souhaité	Proposé	En général	Dans le poste envisagé
<u>Chef de Projet/Superviseur</u>	Ingénieur Génie Civil, Génie Rural, Electromécanique			
Conducteur des travaux 1	Ingénieur Electromécanicien			
Conducteur des travaux 2	Ingénieur ou Technicien supérieur			
Chef maçon 2	Ouvriers spécialisés			
Topographe	Technicien Supérieur			

FORMULAIRE 5

INFORMATIONS DETAILLEES SUR LE PERSONNEL

utiliser un formulaire pour chaque postulant

NOM DE L'ENTREPRISE	
P O S T E	
Renseignements Personnels	Nom du Postulant
	Date de Naissance
	Expérience professionnelle
Emploi Actuel	Nom de l'Employeur
	Adresse de l'Employeur
	N° de Téléphone N° de Télécopie N° de Télex
	Poste occupé Année dans la Société.

(Suite Formulaire 5)

Expérience professionnelle des 10 dernières années, en commençant par l'emploi le plus récent.

DE	A	SOCIETE	PROJET	POSTE	EXPERIENCE APPLICABLE

FORMULAIRE 6

**MOYENS EN MATERIEL LE SOUMISSIONNAIRE VA REMPLIR EN FONCTION
DU LOT QUI LE CONCERNE**

TYPE MATERIEL	DU	DENOMINATION	CARACTERISTI- QUES.	ANNEE DE FABRICATION	ETAT
FOREUSES					
CAMIONS					
COMPRESSEURS					
ELETROPOMPES					
BETONIERE					
GRUE					
POCLINS					

Etude aménagement et équipement partiel des fermes de Bessire et de Boraya , réalisée par
Cabinet OSEIN CONSULT INTERNATIONAL

PELLE MECANIQUE				
NIVELEUSE				
VEHICULE DE LIAISON				

