



**AVANT PROJET DETAILLE
D'AGROBUSINESS : CAS D'UNE
INSTALLATION D'IRRIGATION**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU
MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT
OPTION : EAU**

Présenté et soutenu publiquement en Juin 2011 par

MAMADOU THIENTA

Travaux dirigés par : M. AMADOU KEITA

INGENIEUR
UTER GVEA

Jury d'évaluation du stage :

promotion 2010-2011

Président : Dr. ANGELBERT BIAOU

Membres et correcteurs : M. AMADOU KEITA
M. BASSIROU BOUBE
M. SEWA KOFFI DA SYLVEIRA

Ce travail, fruit de mes efforts et celui de tant d'autres que je ne saurai oublier, est dédié :

- *A ma tendre mère, MAIMOUNA DEMBELE, pour tous les sacrifices, toute l'affection que vous me témoignez, pour vos conseils et vos prières, votre patience... Vous qui avez été toujours à mes côtés dans les épreuves de la vie, que vous trouvez ici le fruit de votre inlassable dévouement. Maman, je serai toujours fier de vous ;*
- *A mon père, LASSINA THIENTA, qui ne cesse de se surpasser pour nous aider à réussir dans la vie, que le Miséricordieux vous rétribue pour les efforts que vous consentez à notre formation et à celle des autres. Nous ne saurions vous remercier, mais sachez-que nous ferons en sorte de vous mériter.*
- *A ma Tante KADIATOU et son mari TONTON KONE qui ont été ma maman et mon papa durant cette formation à l'étranger.
Que vous trouvez ici, votre joie ;*
- *A mes frères et sœurs qui m'ont toujours soutenu, éprouvés de la joie pour mes succès et de la peine pour mes souffrances ;*
- *A mes ami (es) et tous ceux qui ont toujours éprouvés de la joie pour mon succès ;*

Remerciements :

Au terme de ce travail qui marquera l'obtention de notre diplôme de Master en ingénierie de l'Eau et l'Environnement, nous tenons à exprimer notre gratitude à toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin à notre formation durant ces trois (3) années. Nous tenons à remercier particulièrement :

- ❖ M. Amadou KEITA, Professeur d'irrigation à la fondation 2iE, qui par ses efforts de formateur, son soutien permanent, nous a encadré tout au long de cette étude sans ménager aucun effort. Merci pour votre présence continue, votre encadrement, votre spontanéité appréciée par tous et votre gentillesse.
- ❖ M. Frédéric TRAORE qui nous à aider à faire l'évaluation Financière du travail
- ❖ Tout le corps professoral de la fondation 2iE pour la qualité de la formation reçue.
- ❖ M. ABDOULAYE COULIBALY, du programme PCDA (Mali), qui nous a apporté beaucoup d'informations utiles aux pour la bonne conduite des travaux. Merci pour votre disponibilité, vos encouragements et vos conseils.
 - ❖ M. Madani DIAWARA de la SETRA pour ces conseils et Appuis.
 - ❖ M. Mamadou Kanté de UNESCO également pour ses conseils et Appuis
- ❖ M. Abdramane Touré du BETICO pour son assistance et conseils.
- ❖ M. Yamadou Haïdara promoteur pour son courage et dévouement à la réussite de ce projet.

Je tiens enfin à marquer ma profonde reconnaissance, à tous ceux qui m'ont encouragé et soutenu durant ces trois années de formation

Résumé

Sur une Parcelle d'environ 1.5ha située à l'ouest de Bamako à environ 5km de celui-ci, il a été question de faire la conception d'un système d'irrigation localisée dans le but de faire du maraîchage avec des cultures à hautes valeurs ajoutées. Ce système doit être alimenté par l'eau de forage grâce à une électropompe immergée qui lui-même sera approvisionnée en énergie par des plaques photovoltaïques. L'objectif général était d'évaluer la rentabilité financière du projet.

Les résultats obtenus aux termes des travaux sont :

La parcelle est subdivisée en 5 blocs, chacun disposant d'un réseau d'alimentation en eau, une conduite de refoulement commune alimente le réservoir le plus haut (14.1m au dessus du terrain naturel) qui est interconnecté aux autres réservoirs.

Avec un forage de 61 m de profondeur, la HMT trouvée impose une puissance de 4800Wc à fournir à la pompe pour obtenir un débit de $11.66\text{m}^3/\text{h}$ soit un volume journalier mobilisable de 81.59m^3 . Le Devis quantitatif et estimatif de ce projet s'élève à cinquante cinq millions dix huit milles neuf cent soixante trois francs Cfa (55 018 963 FCFA). Ce projet sera capable de générer sur dix ans un taux de rentabilité interne (TRI) de 26% et une valeur actuelle Net (VAN) de 63 698 263 FCFA.

Mots Clés :

-
- 1 – irrigation localisée**
 - 2 - maraîchage**
 - 3 - forage**
 - 4 - Photovoltaïque**
 - 5 – Rentabilité financière**

ABSTRACT

On a Parcel of about 1.5ha situated to the west of Bamako to about 5km of the one here, at summer the plan was to put up a localized irrigation system in the goal to do irrigation farming with crops with a high added value. This system will be nourished by water from a borehole. The system will rely on an immersed electric water pump that will be itself supplied in energy by photovoltaic plates. The general objective of this work was to value the financial profitability of the project.

Results obtained at the end of the work are satisfactory:

The network is subdivided in 5 blocks of plots each arranging its network of water distribution; a common delivery conduct pours water in the highest reservoir at 14.1m which is interconnected to the other reservoirs. With a borehole 61m deep the corresponding HMT requires that the pump is supplied with a power of 4800 Wc in order to obtain a flow of 11.66m³/h or a daily volume of 81.59m³. the quantitative and approximate Estimate of this project rises to fifty five million, eighteen thousand nine hundred and sixty three Cfa francs (55018963 FCFAS) .This project will be capable to generate in a period of ten years an internal profitability rate (IPR) of 26% and a clean present value of 63 698 263 f cfa.

Key words:

-
- 1 – Localized irrigation**
 - 2 – Irrigation farming**
 - 3 – Borehole**
 - 4 - photovoltaic**
 - 5 – Financial profitability**

Liste des abréviations :

ARID : Association régionale pour l'irrigation et le drainage

CAF : Capacité d'Auto Financement

DIPAC : Développement de l'Irrigation Privée et des Activités Connexes

DNSI : Direction Nationale de la Statistique.

FAO : Organisation des nations unies pour l'agriculture et l'alimentation

HMT : Hauteur Manométrique Total

INERA : Institut de l'Environnement et de Recherche Agricoles (Burkina Faso)

INSAT : Institut National de la Statistique (Mali)

IR : Impôt sur Résultats

ISFRA : Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée (Mali)

IWMI : International Water Management Institute

PCDA : Programme de Compétitivité et de Diversification Agricole (Mali)

PIP : Petite Irrigation Privée

PNTTA : PROGRAMME National de Transfert de Technologie en Agriculture(Maroc)

RAV : Résultats Avant Impôt

RN : Résultat Net

TRI : Taux de Rentabilité Interne

VAN : Valeur Actuelle Net

Sommaire

I. INTRODUCTION ET GENERALITE	6
I.1 INTRODUCTION :	6
I.2 GENERALITE :	7
a) SITUATION GEOGRAPHIQUE :	7
II Objectifs du travail	8
L'objectif Principal est d'établir clairement la rentabilité financière du projet.....	8
Pour atteindre ce résultats nous avons fixé les objectifs intermédiaires suivants:.....	8
➤ Le potentiel du marché	8
➤ Une étude technique	8
➤ Une étude de Rentabilité financière.....	8
III. Matériels et Méthodes	8
III.1. ETUDE DE MARCHE	8
III.1.1 Recherche bibliographique	8
III.1.2 Enquête sur terrain	8
III.2 DETERMINATION DES PARAMETRES DE BASES DE L'IRRIGATION :	9
III.2.1 Étude topographique	9
III.2.2 Choix des spéculations	9
III.2.3 APTITUDE DES SOLS AUX CULTURES :	9
III.2.4 L'eau d'irrigation.....	9
III.2.5 Besoins en eau des cultures	9
III.3 DECOUPAGE DU PERIMETRE	10
III.4 Dimensionnement du réseau d'irrigation :	10
III.5 Dimensionnement de la station de pompage	13
III.5.1 Les caractéristiques hydrauliques du forage	13
III.5.2 DIMENSIONNEMENT DE LA PLAQUE PHOTOVOLTAIQUE	14
III.6 ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE	14
IV. Résultats	16

IV.1 ETUDE DE MARCHE.....	16
VI.1.1 la recherche bibliographique :(source (Ministère du plan & DNSI, 2011).....	16
IV.1.2 Enquête sur terrain :	17
Question.....	17
IV.2 IMPACTS ENVIRONNEMENTAL DU PROJET	18
IV.3 ETUDE TOPOGRAPHIQUE	18
IV.4 Choix des spéculations :	18
IV.5.APTITUDE DES SOLS AUX Cultures :.....	20
IV.6 L'eau d'irrigation	21
IV.7 Besoin en Eau des cultures envisagées :.....	21
NB	21
Besoin en Eau en m ³ /j /espace alloue pour chaque mois	23
IV.8 estimation de la quantité d'eau du forage :.....	23
IV.9 DECOUPAGE DU PERIMETRE.....	24
IV.10 DIMENSIONNEMENT DES PLAQUES PHOTOVOLTAIQUES.....	31
IV.10. DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF DU PROJET :	32
IV.10 ETUDE DE RENTABILITE Financière du projet :.....	32
IV.10.1LES RESULTATS D'EXPLOITATIONS :	32
IV.10.2.La Valeur actuelle Net et le taux de rentabilité interne :	33
V. Discussion et Analyses.....	33
V.1. ETUDE DE MARCHE :.....	33
V.2 ESTIMATION DE LA QUANTITE EN EAU DU FORAGE ET ANALYSE DE SA CONDUCTIVITE:.....	34
V.3 DIMENSSIONNEMENT DU RESAU :.....	34
V.3.1 Caractéristiques des réservoirs :.....	34
V.3.2Choix des goutteurs	35
V.3.3 Station de pompage :	35
V.4 DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF DU PROJET	35
V.5 Étude de rentabilité financière :	35
V.5.1 Commentaire sur les résultats d'exploitations	35
V.5.2 commentaire sur la VAN et le TRI.....	37

VI. Conclusion.....	37
VII. Recommandations - Perspectives	38
VIII Bibliographie.....	39
IX. Annexes	41

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : réponse questionnaires d'enquêtes sur l'étude de marché</i>	17
<i>Tableau 2 : répartition de la parcelle entre les spéculations</i>	18
<i>Tableau 3 : Caractéristiques technique de la spéculation</i>	19
Tableau 4 : données climatique et pluviométrique (station de Bamako ville) source: climat 8	21
Tableau 5 : besoins en eau en mm/jour pour chaque mois.....	21
<i>Tableau 6 : besoin en eau en m³/j/mois</i>	22
Tableau 7 : besoins en eau par rapport à surfaces allouées	23
Tableau 8 : débit et profondeurs moyenne des forages	23
Tableau 9 : division de la parcelle en bloc de parcelle	24
Tableau 10 : demande journalier en eau de chaque bloc et caractéristique des réservoirs .	28
Tableau 11 : caractéristiques des conduites primaires	28
Tableau 12 : caractéristiques des conduites secondaires.....	29
Tableau 13 : caractéristiques de la conduite de refoulement.....	29
Tableau 14 : caractéristiques des rampes ou gaines.	30
Tableau 15 : caractéristiques des goutteurs choisies	30
Tableau 16 : calcul de la caractéristique des plaques.....	31
Tableau 17 : les résultats d'exploitations sur dix ans.....	33
Tableau 18 : <i>Feuille de calcul pour le bloc de parcelle N°1</i>	42
Tableau 19 :fiche de calcul du bloc de parcelle N°2.....	46
Tableau 20 :fiche dimensionnement du bloc de parcelle 3	50
Tableau 21 :feuille de dimensionnement du tableaux N°3	55
Tableau 22 :feuille de calcul bloc de parcelle N°5.....	60
Tableau 23 : les charges d'exploitation.....	67
Tableau 24 :le coût annuel de l'engrais par spéculation	68
Tableau 25 : coût annuel de semence par spéculation	69
Tableau 26 : les montants annuels des intérêts sur crédit	70
Tableau 27 :les charges d'exploitation.....	71
Tableau 28 :calcul de VAN et TRI.....	72

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :Histogramme de consommation et production de la ville de Bamako en fruit et légume.	17
Figure 2 : schéma de découpage parcellaire.....	28
Figure 3 :schéma d'ensemble du réseau.....	28
Figure 4 :le pourcentages des sous total par rapport au coût total du projet.	32
Figure 5 : Evolution annuel du résultat Net	36
Figure 6 :Evolution de la capacité d'auto financement de l'entreprise.....	36

I. INTRODUCTION ET GENERALITE

I.1 INTRODUCTION :

L'agrobusiness est un domaine rependu en Afrique mais force est de reconnaître que la plus part des acteurs du secteur ne profitent pas pleinement des profits du secteur. Ce manque de rentabilité est dû au coût de la main d'œuvre élevé, au non maitrise des besoins optimums des plantes ou à l'application d'un système d'irrigation beaucoup consommatrice d'eau, aux difficultés d'acheminements des produits vers le marché et leur conservation, à cela s'ajoute un manque de suivi pour l'amélioration des rendements.

Pourtant c'est un business assez rentable lorsqu'il est monté en respectant les règles de l'art.

Le cas de ce projet s'inscrit dans le cadre de la PIP (petite irrigation privé) qui occupe une place de plus en plus importante dans la stratégie et la politique nationale en Afrique de l'ouest (ARID, FAO, & IWMI, 2010)

La rentabilité économique de certaines PIP dépasse les attentes ainsi pour le DIPAC la production de papaye solo et de banane sur une parcelle de 1.6 ha a donné des ratios bénéfice/cout de 10, 65, et 79 respectivement les trois premières années et de 198 pour l'oignon. (ARID, FAO, & IWMI, 2010)

Il s'agira dans ce projet d'élaborer l'APD d'une installation de 1.5 ha en irrigation localisée alimentée par un forage et dont l'énergie solaire servira au pompage en vu de ressortir sa rentabilité financière.

Le choix d'une installation d'irrigation localisée avec pompage solaire vient de son avantage à la réduction du coût de la main d'œuvre qui peut atteindre 40 à 50% de gain de temps et d'économie sur les charges de main d'œuvre liées a l'irrigation (ARID, FAO, & IWMI, 2010). De plus elle contribue à une augmentation des rendements de l'ordre de 20 à 40% et à l'amélioration de la qualité des productions maraîchères. Elle a aussi comme avantage la baisse de la quantité d'engrais, l'accès facile aux parcelles pour la réalisation des différentes opérations culturales et la réduction des mauvaises herbes (PNTTA, 2005)

Le respect pour l'environnement est aussi l'un de ses atouts, notamment en termes d'économie d'eau et du fait qu'on utilise les énergies renouvelables. Les charges annuelles liées au pompage photovoltaïque sont quatre fois moins élevées que celles du pompage thermique (ARID, FAO, & IWMI, 2010)

Durant ces études nous avons travaillé de manière à respecter les contraintes liées à la problématique suivante : **«concevoir le réseau de manière à optimiser le coût d'investissement initial pour permettre au projet d'être rentable tout en garantissant la qualité ».**

Ce rapport est constitué de cinq grandes parties, la première concerne une étude de marché succincte, la deuxième sur la détermination des paramètres de bases de l'irrigation, une troisième sur le dimensionnement du réseau d'irrigation, une quatrième partie concernant le dimensionnement de la station de pompage et enfin la dernière partie sur l'étude de rentabilité financière.

I.2GENERALITE :

a)SITUATION GEOGRAPHIQUE :

La zone du projet se trouve à L'Ouest de Bamako. On y accède à partir de la route Nationale numéro 7(RN7) qui mène à l'Aéroport de Bamako-Senou, plus précisément elle se trouve a 3 Km du Monument de Bienvenue à Bamako vers le coté Ouest. Les coordonnées géographiques sont : 12°32'1.2''N et 7°58'36.8''.

II Objectifs du travail

L'OBJECTIF PRINCIPAL EST D'ÉTABLIR CLAIREMENT LA RENTABILITÉ FINANCIÈRE DU PROJET.

POUR ATTEINDRE CE RÉSULTATS NOUS AVONS FIXÉ LES OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES

SUIVANTS:

- LE POTENTIEL DU MARCHÉ
- UNE ÉTUDE TECHNIQUE
- UNE ÉTUDE DE RENTABILITÉ FINANCIÈRE

III. Matériels et Méthodes

III.1. ETUDE DE MARCHÉ

Dans le souci de mieux évaluer la viabilité de ce projet on a eu à faire une étude de marché succincte, la problématique de cette étude est la suivante : « existe-t-il un marché, si oui les clients sont-ils intéressés par notre offre? ».

Pour trouver une réponse à cette question nous avons eu recours à la recherche bibliographique et à des enquêtes sur terrain.

III.1.1 Recherche bibliographique

La plupart des informations issues au niveau de la bibliographie proviennent de la documentation de l'ISFRA et de l'INSTAT.

III.1.2 Enquête sur terrain

Nous avons élaboré une fiche d'enquête pour les hôtels et restaurants, durant une semaine on a déposé ces fiches (voir annexe 5) afin de savoir si ces structures sont intéressés par nos produits, dans l'ensemble nous avons pu déposer 15 fiches.

III.2 DETERMINATION DES PARAMETRES DE BASES DE L'IRRIGATION :

III.2.1 Étude topographique

Le levé topographique a été fait par un groupe de topographes à l'échelle 1/1000 avec une station totale.

III.2.2 Choix des spéculations

Pour faire le choix des spéculations, nous nous sommes basés sur les critères suivants: le rendement de la culture, son prix sur le marché, la demande et la marge bénéficiaire.

Par les mêmes critères, il a été attribué à chaque culture une surface de 625m² au minimum. Il faut noter que les rendements moyens obtenus au niveau des stations agronomiques sont des mesures observées dans la plus part des cas à partir d'autres systèmes d'irrigations, or nous avons signalé à l'introduction que l'irrigation localisée contribue à une augmentation du rendement de 20 à 40%, donc nous allons intégrer dans les calculs une amélioration des rendements moyens à 20%.

III.2.3 APTITUDE DES SOLS AUX CULTURES :

Une observation visuelle et par touchée nous a permis d'apprécier le type de sol, en plus nous avons observé les périmètres maraîchers à côté pour apprécier l'état des plantes par rapport au sol.

III.2.4 L'eau d'irrigation

Un échantillon d'eau d'irrigation a été prélevé pour déterminer la conductivité électrique au laboratoire GVEA de Zie.

III.2.5 Besoins en eau des cultures

L'irrigation consiste à apporter l'eau au sol de façon à créer un milieu favorable à la croissance et au développement des plantes, et de pallier ainsi aux insuffisances de l'approvisionnement naturel assuré généralement par les précipitations.

Les besoins en eau dépendent essentiellement de la nature des cultures et des conditions climatiques (pluviométrie, vent, température, luminosité, humidité atmosphérique...).

Tous les calculs des besoins en eau ont été faits via le logiciel CROPWAT V8.0 comme

suit :

Les besoins en eau (noté ETM) de chaque culture sont déterminés par la formule suivante:

$$ETM = Kc * ETo - Pe$$

Avec

Pe: pluviométrie efficace en mm ,elle a été calculée par les formules :

$$Pe = 0.6 \times P \text{ si } P < 75 \text{ mm/mois}$$

$$Pe = 0.8 \times P \text{ si } P > 75 \text{ mm / mois}$$

Kc : coefficient cultural caractéristique de la plante, il est fonction de son stade de développement végétatif.

ETo: évapotranspiration potentielle en mm estimée par la « **méthode de Pen man Modifiée** » moyennant le logiciel CROPWAT V8.0. Elle est basée sur les paramètres climatiques à savoir la température, le temps d'insolation, la vitesse du vent.

III.3 DECOUPAGE DU PERIMETRE

Avant tout travaux de dimensionnement le concepteur doit d'abord faire le design du réseau d'irrigation pour pouvoir adapter la théorie a la réalité du terrain .

Le découpage et le tracé du réseau d'irrigation ont été faits sur le logiciel AUTOCAD.

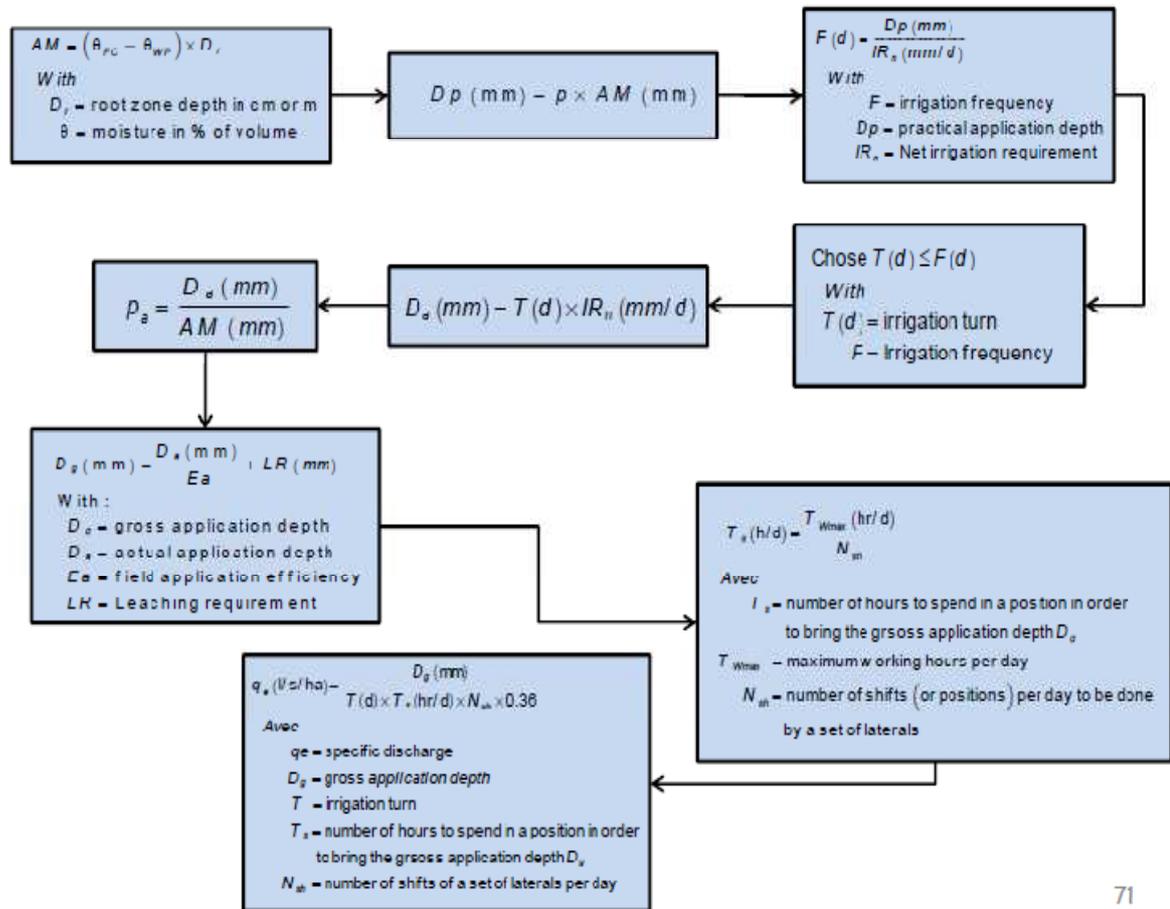
Compte tenu des contraintes liées à un réseau d'irrigation localisée et le pompage photovoltaïque ; nous avons été amenés à adopter le découpage suivant :

division du terrain en cinq blocs de parcelles ,chaque bloc est composé par des spéculations ayant les mêmes caractéristiques technico-cultural (espacement, kc maximum).chaque parcelle aura son propre réseau d'irrigation et un réservoir pour l'alimentation en eau.

III.4 DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU D'IRRIGATION :

Les formules utilisées pour le dimensionnement sont toutes issues du cours.

Un fichier Excel de dimensionnement fournis à l'annexe I a été conçu conformément à l'algorithme de ces formules ci-dessous.



71

(KEÏTA, 2010)

AM =réserve utilisable

P=facteur de correction

Dp : réserve facilement utilisable

F=fréquence

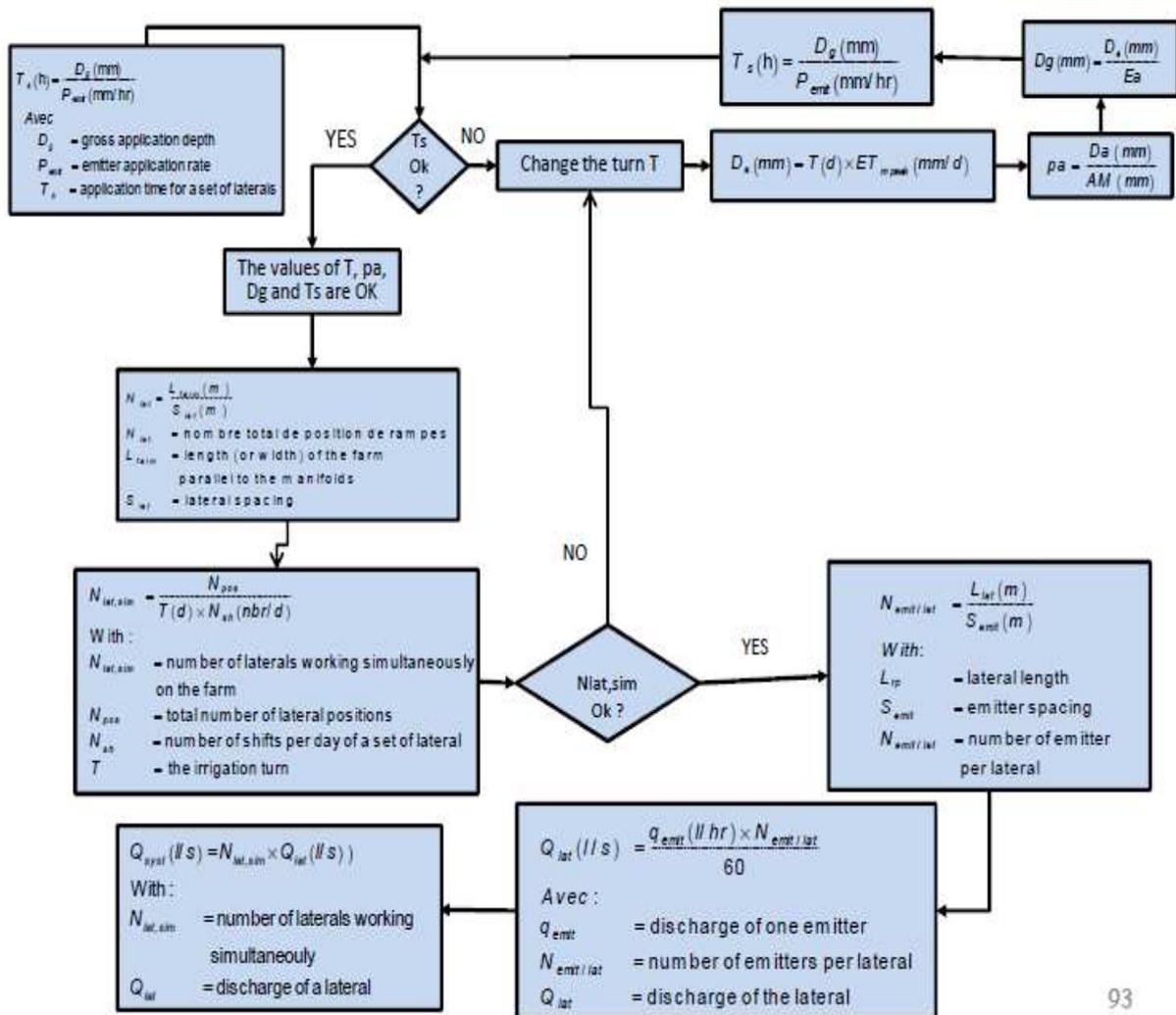
T(d)=tour d'eau

Dg=besoin en eau brute disponible pour la plante pendant un tour d'eau

Ea=efficience du réseau d'irrigation

Ts : le temps nécessaire par poste d'irrigation.

Qe=débit d'équipement.



93

(KEÏTA, 2010)

Nlat = nombre de rampe travaillant simultanément

Lfarm =longueur (ou largeur) du champ

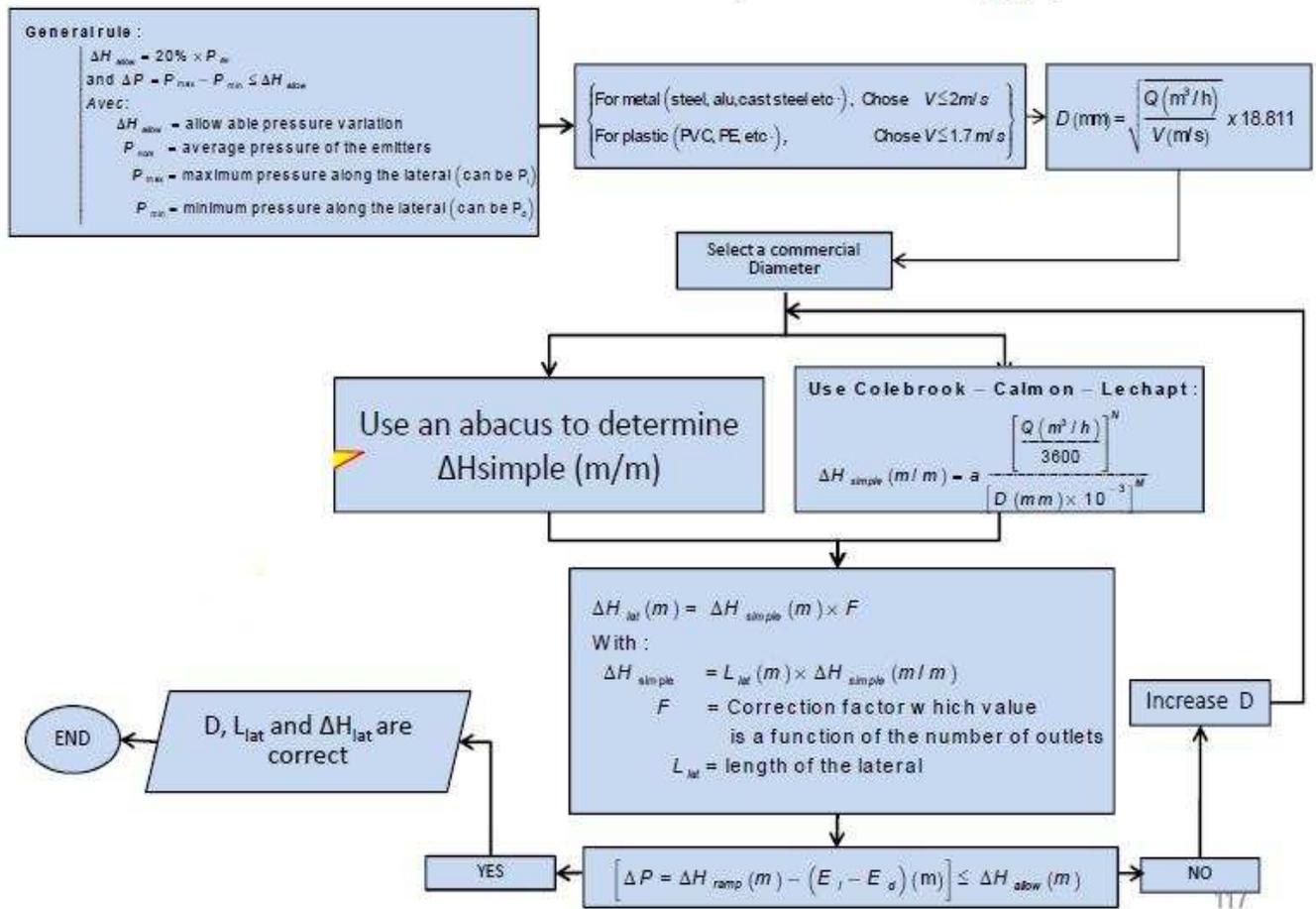
Nlat/sim :le nombre de rampes travaillant simultanément

Nem/lat =nombre de goutteurs par rampe.

Qlat=débit de la rampe

Qsys= débit du système.

Source :



(KEÏTA, 2010)

III.5 DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE POMPAGE

III.5.1 Les caractéristiques hydrauliques du forage

La raison d'être de l'irrigation est l'apport du complément d'eau au niveau de la plante pour compenser le déficit hydrique de celle-ci dû aux manques de pluies.

Cet apport peut provenir de plusieurs ressources (eau de surface, puits ou forage)

la ressource choisie doit être capable d'apporter ce déficit hydrique à tout moment de l'année d'où la nécessité de bien quantifier l'apport de la ressource afin d'éviter les surprises.

A travers les documentations disponibles au niveau de la Direction Régionale de l'Hydraulique de Koulikoro (deuxième région du Mali) où fait partie la zone de projet,

nous avons trouvé des informations sur la profondeur moyenne des forages et le débit moyen.

III.5.2 DIMMENSIONNEMENT DE LA PLAQUE PHOTOVOLTAIQUE

Les hypothèses de calcul sont les suivantes:

Le nombre d'heures de pompage favorable est de 7h.

Les plaques choisies sont de 150Wc (watt crête) avec une tension d'entrée de 16V.

Avec 10m³ par heure, le volume journalier de la pompe est de 70m³.

La formule utilisée est :

$$P_c = \frac{2.75 * Q_j * HMT}{R_g * E} \quad (2ie, 2010)$$

Q_j(m³)=volume total pompé par jour

HMT(m)=hauteur manométrique total

V : volume journalier en m³

E : ensoleillement dans la journée en kWh/m²

R_g : rendement global générateur, électronique et électropompe

La HMT sera calculé avec le réservoir le plus haut.

Le rendement de la pompe sera augmenté de 20% par rapport au rendement que certain concepteurs utilisent à savoir 40%. La justification de cela vient du fait que le constructeur Grundfos a mis sur le marché une nouvelle génération de pompe (SQFLEX) qui offre beaucoup de performance par rapport aux autres pompes.

III.6 ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE

Cette étude a pour objective de savoir si le projet est rentable. Elle a été conduite sous les hypothèses suivantes :

L'emprunt sera fait en banque avec un taux d'intérêt de 11% et sur une durée de dix ans.

Le projet observera un accroissement annuel des rendements à un taux de 5% en allant du rendement moyen pour l'année une, au rendement maximum qu'on a trouvé dans les littératures.

Le projet emploie deux agents agricoles permanents, un gardien permanent et trois ouvriers pour les travaux de récoltes par saison.

Le salaire de l'agent agricole est : 50 000FCFA/agent

Gardien : 50 000FCFA

Les trois ouvriers : 225 000FCFA/ans.

Le promoteur lui-même aura droit à un salaire de 100000FCFA avant le remboursement total des frais bancaires.

Les autres charges considérées dans les calculs sont la construction du magasin, du bureau et de l'hangar.

Il y'a aussi un véhicule de livraison estimé à 15 000 000FCFA.

Les deux indicateurs financiers très importants à savoir la VAN et le TRI ont été évalués sur 10 ans.

Pour trouver ces indicateurs il faut tout d'abord connaître toutes les charges et les produits de la société (voir annexe N°IV) avec ces deux résultats on peut trouver le résultat avant impôt (RAI) qui est égal au total produit diminué du total charge (TOTAL PRODUIT-TOTAL CHARGE), ensuite on calcule l'impôt sur le résultat (IR) où on a supposé que l'état prendra 18% sur le résultat avant impôt en dépit des difficultés rencontrées pour trouver la valeur réelle.

Par la suite, on a les résultats suivants : le résultat net **$RN=RAI-IR$** et la **$CAF=RN+DA$** avec **DA** : dotation au amortissement.

Un tableur Excel est maintenant fait avec le **RN**, la **DA** et le **VR** (valeur résiduel : le montant des matériaux qui reste à amortir a la fin de la période d'étude) et avec les investissements pour aboutir au Cash flow (CF) avec **$CF=DA+RN+VR-I$** (I=investissement), ainsi la fonction TRI de Excel sera maintenant utilisée pour trouver la le TRI grâce à la Cash flow.

La valeur de cash flow sera ensuite actualisée avec des coefficients de sécurités donnés par des tables comptables et enfin on trouve la **$VAN=somme CF$** (voir la feuille de calcul à l'annexe 4).

IV. Résultats

IV.1 ETUDE DE MARCHÉ

VI.1.1 la recherche bibliographique :(source (Ministère du plan & DNSI, 2011)

La consommation des fruits et légumes à Bamako est de 24565.1tonnes. La part de la consommation de légume est de 22931.9t dont l'oignon et la tomate sont les plus consommés, soit 34% et 25% respectivement.

La quantité totale produite par les maraîchers de Bamako est de l'ordre de 783.1 tonnes, ce qui ne représente que 2.76% des besoins de consommation du district, le reste étant importé des autres régions du Mali ou même de l'extérieur du pays (fruits). Ce taux de couverture est au demeurant très variable selon les produits. Pour les fruits et la pomme de terre, la couverture est respectivement estimée de 1.6% à 3.38% seulement de la production de Bamako.

Le graphique ci-dessous récapitule ces informations.

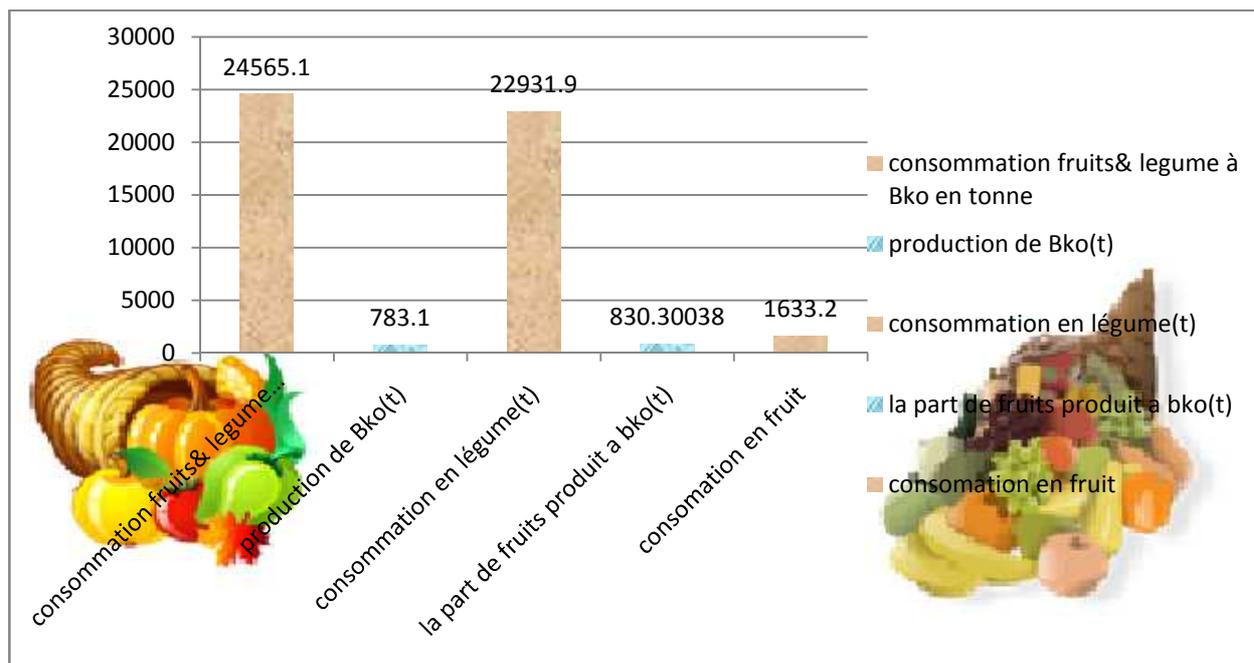


Figure 1 : Histogramme de consommation et production de la ville de Bamako en fruit et légume.

IV.1.2 Enquête sur terrain :

Sur les quinze fiches déposées au niveau des hôtels et restaurants, quatorze ont donné des réponses favorables dont trois réponses très franches et détaillées, il s'agit des hôtels Salam, le grand hôtel et l'hôtel Nord-sud. Voir dans tableaux ci-dessous le résumé de leurs réponses dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : réponse questionnaires d'enquêtes sur l'étude de marché

Question	Hôtel Salam	Gand hôtel	Hôtel nord sud
Été vous intéressé par nos produits	Oui	Oui	Oui
Combien dépensez vous au minimum par jour l'achat des produits maraichers(FCFA)	100000	60000	30000

IV.2 IMPACTS ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

Les impacts d'une PIP sur l'environnement interviennent généralement sur les aspects suivants : la ressource en Eau, la santé des consommateurs.

➤ Impacte du projet sur la ressource en Eau

Le système d'irrigation adopté par ce projet utilise juste ce qu'il faut pour la croissance des plantes, on peut donc affirmer que son impact sur la ressource en EAU est très limité.

➤ Santé des consommateurs

La plus part des parcelles aménagées pour le maraichage autour de la zone de projet sont fertilisées avec des boues de vidange non traitées, ce qui peut engendrer des maladies de contaminations fécales et des risques de pollution de la nappe phréatique.

Pour éviter ces risques la fumure organique qui sera utilisée pour la fertilisation des sols tiendra compte de ces aspects ; la fertilisation sera faite avec des fumures bien traitées et saines.

En plus le système d'alimentation en énergie (photovoltaïque) est un signe de respect pour l'environnement car le rejet de carbone est considérablement réduit.

IV.3 ETUDE TOPOGRAPHIQUE

Le terrain est quasiment plat avec une pente moyenne de 6% descendante d'EST à L'OUEST. Nous en tiendrons compte dans la mise en place des dispositifs d'irrigation. La cote maximale est de 300m et la minimale est de 298.65. Il est de forme trapézoïdale avec une superficie totale de 1ha 51a 51ca.

Tous les autres éléments essentiels de cette étude sont sur la carte topographique fournie en annexe.

IV.4 CHOIX DES SPÉCULATIONS :

Après l'application des critères de sélection cités ci-dessus, nous avons retenue 10 spéculations qui ont été réparties de la manière suivante :

Tableau 2 : répartition de la parcelle entre les spéculations

Spéculations	l'espace réservé (ha)	Rendement moyen(t/ha)
Aubergine	0.0625 soit 625m ²	32
choux pommé	0.125 soit 1250 m ²	32
Concombre	0.0625 soit 625m ²	55
Gombo	0.0625 soit 625m ²	22.5
Oignon	0.25 soit 2500m ²	25
Tomate	0.1875 soit 1875m ²	27.5
salade (312P)	0.0625 soit 625m ²	
pomme de terre	0.1875 soit 1875m ²	27.5
Carotte	0.0625soit 625m ²	24
Total maraichage	1.0625 soit 1ha625m ²	
Papaye	0.1875 soit 0.1875m ²	50
Total arboriculture	0.1875	

Les rendements sont obtenus à partir des fiches techniques suivantes : (INERA) et (PCDA, ITINERAIRE TECHNIQUE DES CULTURES)

Le tableau 3 présente les caractéristiques techniques des cultures choisies

Tableau 3 : Caractéristiques techniques de la spéculation

Désignations Cultures	Phase de développement	Profondeur d'enracinement (m)	Coefficients culturaux Kc	Durée de la phase de développement (jrs)	Durée totale de la phase du développement (jrs)
Pomme de terre	Initiale	0.30-0.60	0.45	25	130
	Croissance		0.75	30	
	mi-saison		1.15	45	
	Arrière saison		0.75	30	
Oignon	Initiale	0.30-0.50	0.5	15	120
	Croissance		0.75	30	
	mi-saison		1.05	35	
	Arrière saison		0.85	40	
Tomate	Initiale	0.25-1.00	0.45	30	145
	Croissance		0.75	40	
	mi-saison		1.15	45	
	Arrière saison		0.45	30	
carotte	Initiale	0.5-1	0.75	25	100
	Croissance		1.05	35	
	mi-saison		0.9	30	

	Arrière saison		1	10	
Chou	Initiale	0.25-0.50	0.45	40	165
	Croissance		0.75	60	
	mi-saison		1.05	50	
	Arrière saison		0.90	15	
aubergine	Initiale	0.25-1.00	0.45	30	145
	Croissance		0.75	40	
	mi-saison		1.15	45	
	Arrière saison		0.45	30	
salade	Initiale	0.7-1.2	0.75	30	120
	Croissance		1.05	35	
	mi-saison		0.85	40	
	Arrière saison		0.5	90	
gombo	Initiale	0.25-0.5	0.70	25	130
	Croissance		1.05	30	
	mi-saison		0.91	45	
	Arrière saison		0.95	30	
concombre	Initiale	0.7-1.2	0.5	15	120
	Croissance		0.75	30	
	mi-saison		1.05	35	
	Arrière saison		0.85	40	
papaye	Initiale	0.30-0.90	0.5	90	330
	Croissance			165	
	mi-saison		1.1	45	
	Arrière saison		1	30	

IV.5.APTITUDE DES SOLS AUX CULTURES :

Nos observations du sols montrent qu'on est en présence d'un sol limono argileux avec quelques particules grossières et beaucoup de matières organiques.

Ce type de sol a la réputation d'être favorable pour la plupart des cultures maraîchères car il présente les caractéristiques d'un bon sol arable à savoir : l'aération, la friabilité et une vie microbienne intense participant à la nutrition des plantes.

Une autre observation sur les périmètres maraichers voisins montre que toutes les spéculations choisies peuvent donner un bon rendement sur ce type de sol.

IV.6 L'EAU D'IRRIGATION

Un échantillon d'eau d'irrigation a été prélevé pour déterminer la conductivité électrique au laboratoire de Zie, le résultat obtenu est le suivant :

Conductivité électrique : 30.5µS/cm ce qui donne **0.0031ds/cm**.

IV.7 BESOIN EN EAU DES CULTURES ENVISAGÉES :

Les résultats des calculs des besoins pour les cultures envisagées sont récapitulés dans les tableaux suivants : le tableau N° 4 présente l'évaporation et la pluie efficace. Les données sont des moyennes mensuelles.

NB: N'ayant pas obtenus les coefficients caractéristiques de certaines plantes, leurs besoins en eau ont été estimés égaux à ceux d'autres plantes ayant quelques points communs, ainsi la salade et le chou pommé sont approchés au concombre, la carotte à la pomme de terre et la papaye à la banane.

Tableau 4 : données climatique et pluviométrique (station de Bamako ville) source: IER

mois	jan.	fev	mar	av.	mai.	juin.	juil.	Aout	sept.	oct.	Nov	dec
ETP(mm/j)	4.7	6	6.6	6.6	6.1	5.1	4.3	4	4.1	4.3	4.6	4.5
Pef(mm/mois)	0.0	0.0	3.0	19.4	47.7	98.2	144.8	153.2	135.3	60.6	4.0	1.0

Le tableau 5 ci après présente les besoins en eau en mm/j pour chaque mois.

Tableau 5 : besoins en eau en mm/jour pour chaque mois

spéculation	Besoin en Eau en mm/j pour chaque mois											
	jan	fév.	mars	avril	mais	juin	juil.	aout	sept	oct.	nov.	déc.
Choux	1.54	2.8	4.14	3.2	1.67	1.1	0.1	0	0	1.23	3.1	-
aubergine	3.5	6	7	3.6	4.2	2.4	0.1	0	0.5	1	0	0
Salade	1.54	2.8	4.14	3.2	1.7	1.1	0.08	0	0	1.23	3.1	-
Gombo	3.5	6	7	3.6	4.2	2.4	0.1	0	0.5	1	0	0

concomb re	3.5	6	7	3.6	4.2	2.4	0.1	0	0.5	1	0	0
Papaye	4.32	4.70	5.29	6.5	5.49	5.05	2.18	0.2	0.01	0.37	2.8	4.75
pomme de terre	2.54	5.43	8.18	7.2	2.71	1.72	0.97	0.1	0.1	0.07	2.6	5.5
Carotte	3.5	6	7	3.6	4.2	2.4	0.1	0	0.5	1	0	0
tomate	2.21	3.60	6.34	6.1	3.12	0.23	0	0	0.43	1.32	2.1	3.1
Oignon	3.5	6	7	3.6	4.2	2.4	0.1	0	0.5	1	0	0

Le tableau 6 donne les besoins en eau de chaque plante en m³ /j/ha pour chaque mois donné.

Tableau 6 : besoin en eau en m³/j/mois

spéculation	Besoin en Eau en m3/j /ha pour chaque mois											
	janvier	février	mars	avril	mais	juin	juillet	aout	sept	oct.	nov.	déc.
Choux	15.4	28	41.4	32	17	11	1	0	0	12	30.4	0
aubergine	35	60	70	36	42	24	1	0	5	10	0	0
Salade	35	60	70	36	42	24	1	0	5	10	0	0
Gombo	35	60	70	36	42	24	1	0	5	10	0	0
concombre	35	60	70	36	42	24	1	0	5	10	0	0
Papaye	43.2	47	52.9	64	55	50.5	22	1.6	0.1	3.7	27.8	47.5
pomme de terre	25.4	54.3	81.8	72	27	17.2	9.7	0.8	0.8	0.7	25.5	55
Carotte	35	60	70	36	42	24	1	0	5	10	0	0
tomate	22.1	36	63.4	61	31	2.3	0	0	4.3	13	20.5	30.7
Oignon	35	60	70	36	42	24	1	0	5	10	0	0

nous pouvons maintenant connaître la quantité d'eau nécessaire pour chaque plante selon

la superficie attribuée (voir tableau ci dessous).

Tableau 7 : besoins en eau par rapport à surfaces allouées

espace attribué (ha)	culture	Besoin en Eau en m ³ /j /espace alloué pour chaque mois											
		jan	fév.	mar	av.	mai	Jui.	jui	août	sep	oct.	nov.	Dec
0.125	Choux	1.93	3.5	5.18	4	2.1	1.38	0.1	0	0	1.5	3.8	0
0.0625	Aubergine	2.19	3.75	4.38	2.3	2.6	1.5	0.1	0	0.31	0.6	0	0
0.0625	Salade	2.19	3.75	4.38	2.3	2.6	1.5	0.1	0	0.31	0.6	0	0
0.0625	Gombo	2.19	3.75	4.38	2.3	2.6	1.5	0.1	0	0.31	0.6	0	0
0.0625	Concombre	2.19	3.75	4.38	2.3	2.6	1.5	0.1	0	0.31	0.6	0	0
0.185	Papaye	8	8.71	9.8	12	10	9.36	4	0.3	0.02	0.7	5.15	8.8
0.25	pomme de terre	6.35	13.6	20.5	18	6.8	4.3	2.4	0.2	0.2	0.2	6.38	13.75
0.0625	Carotte	2.19	3.75	4.38	2.3	2.6	1.5	0.1	0	0.31	0.6	0	0
0.125	tomate	2.76	4.5	7.93	7.6	3.9	0.29	0	0	0.54	1.7	2.56	3.84
0.25	Oignon	8.75	15	17.5	9	11	6	0.3	0	1.25	2.5	0	0

IV.8 ESTIMATION DE LA QUANTITÉ D'EAU DU FORAGE :

Les recherches documentaires faites nous ont permis de connaître le débit moyen des forages de la zone d'étude ainsi que la profondeur moyenne.

Tableau 8 : débit et profondeur moyennes des forages

Débit moyen(m ³ /h)	Profondeur moyenne (m)
15	61

Source : direction régionale de l'hydraulique de Koulikoro (voir fiche dans annexe)

Pour le dimensionnement du réseau d'irrigation, nous avons choisis de prendre un débit de pompage de 10m³/h.

IV.9 DECOUPAGE DU PERIMETRE

Le tableau ci dessous récapitule les résultats du découpage.

Tableau 9 : division de la parcelle en bloc de parcelle

N° BLOC	spéculations	Superficie (ha)	Espacement sur ligne(m)	Espacement entre ligne(m)	Kc maximum
1	Tomate, gombo, aubergine	0.25	0.3	1.5	1.25
2	Carotte, pomme de terre	0.3125	0.2	1	1.1
3	Choux pommé, salade, concombre	0.25	0.4	1	1.1
4	Oignon	0.25	0.2	0.2	1.1
5	Papaye	0.1808	2	2	1

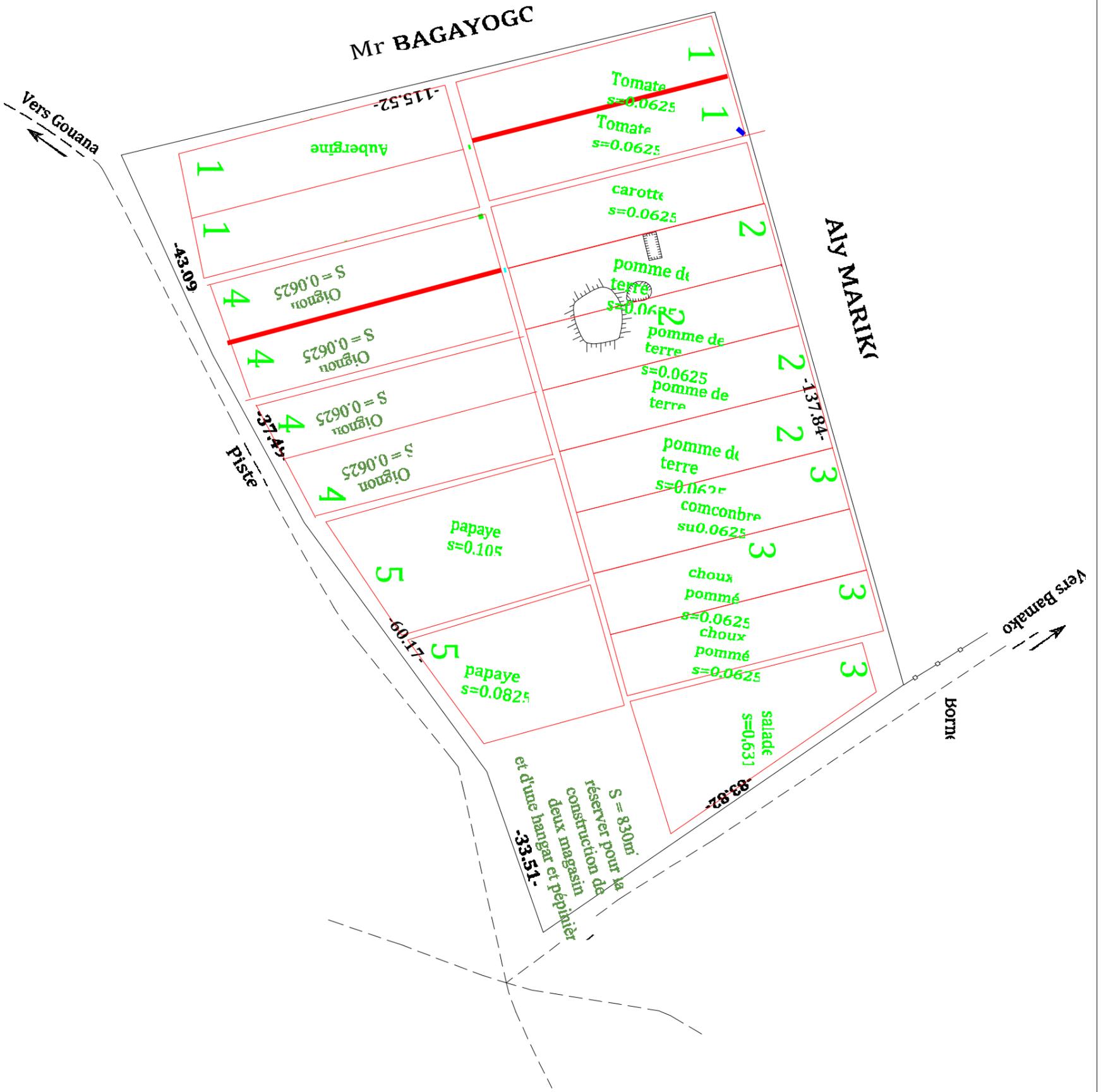
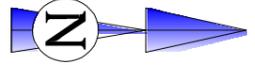
Une piste piéton de 2m est prévue au milieu du champ et deux planches, il est prévu 30cm de passage pour les l'entretiens et les récoltes.

Il y a lieu de rappeler ici que la technique culturale adoptée sera les planches surélevées. La figure 2 donne le plan de découpage parcellaire.

Chaque rectangle correspond à une parcelle de 0.0625 ha soit 625m² excepté la papaye et la salade qui ont des superficies différentes des autres. Un espace d'environ 830m² servira à la construction d'un magasin de 20m², un bureau de 20m² et un hangar de 10m² et le reste pour la pépinière.

Cette étape a été succédée par le tracé du réseau d'irrigation (voir figure 3). On a les profils en long des différentes conduites de distribution et de la conduite de refoulement ainsi que l'emplacement des réservoirs. Le forage est supposé être à l'endroit du puits ou on a implanté la station de pompage. Une seule conduite de refoulement alimente les réservoirs en eau. Chaque réseau dispose d'une vanne de sectionnement, un manomètre et un filtre en tête de réseau, il est également prévu à l'entrée de chaque parcelle une vanne et

un clapet à air. La superficie emblavée est de 1.25ha. La clôture sera faite en grillage avec 2m de hauteur. Voir le schéma de découpage et le schéma général de l'aménagement ci-dessous :



Legende

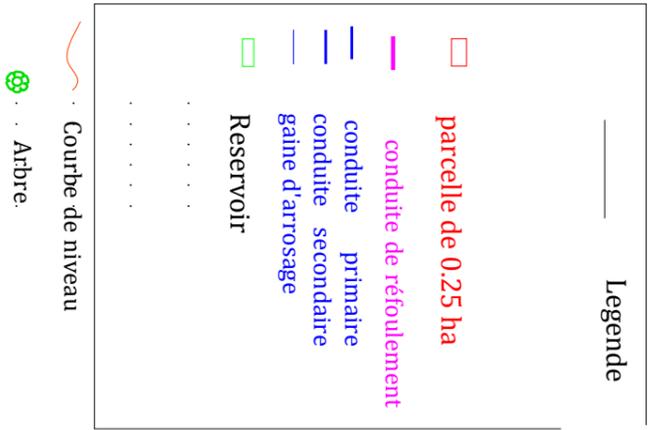
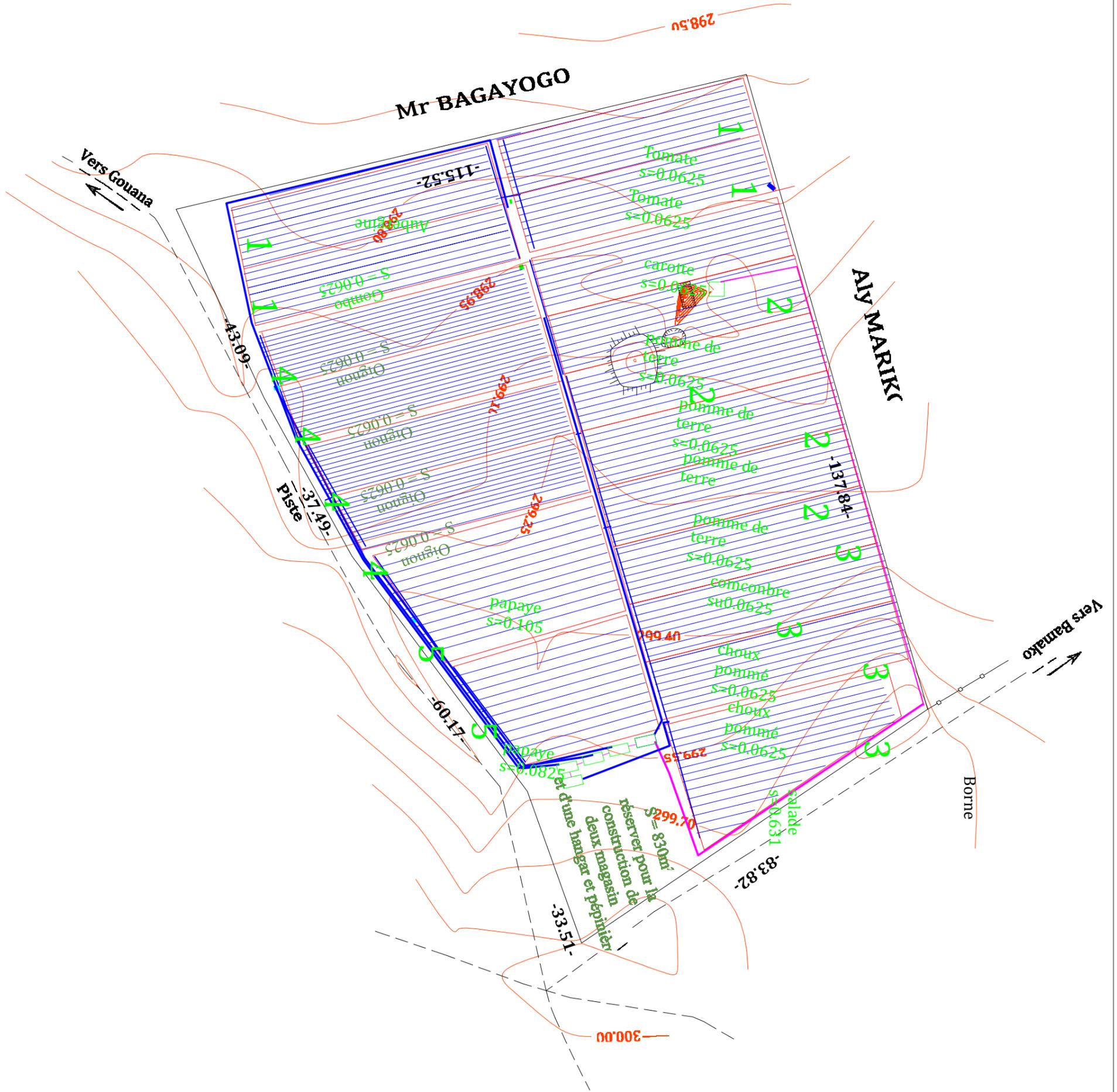
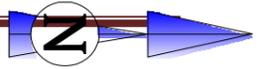
□ parcelle de 0,25 h

ETAT DES LIEU
 D'UNE PARCELLE SISE A SENC
 AU PROJET
 DE MR YAMADOU HAIDAR
 SUKRAJI = 1ha 51a 51c

LEVE ET DRESSE PA
 ARPENITEUR SAR
 Tél: 66 78 56 47 / 76 48 29
 RUE 402 EN FACE DE L'EGLI
 DAUUDAROUGU (BAMAKI)

Echelle 1/1 000

Avril 2011



**ETAT DES LIEUX
D'UNE PARCELLE SISE A SENU
AU PKURTI
DE MR YAMADOU HALDAR
SUKHACI = 1ha 51a 51c**

LEVE ET DRESSE PAR
ARPELLEUR SARL
Tél: 66 78 56 47 / 76 48 29 15
RUE 402 EN FACE DE L'EGLISE
DAOUDABOUGOU - BAMAKO

Echelle: 1/1 000

AVRIL 2011

Par suite les calculs de dimensionnement ont donnés des réponses résumées dans les tableaux suivants :

Tableau 10 : demande journalier en eau de chaque bloc et caractéristique des réservoirs

N° BLOC	Spéculations	Hauteur(m)	Volume réservoir choisi	Volume réel (m ³)	Volume évacué en 6h(m ³)
1	tomate,gombo, aubergine	9.5	15	17.58	2.93
2	carotte, pomme de terre	14.1	15	17.48	2.91
3	Choux pommé, salade, concombre	9.32	15	12.7	3.6
4	Oignon	12.18	15	15.13	0.70
5	Papaye	9.15	5	4.15	0.1
TOTAL			62	64.99	6.64

Le tableau N°11 présente les longueurs, les diamètres et les pressions nominales des conduites primaires pour chaque bloc de parcelle.

Les canalisations primaires sont en pvc, elles seront enterrés soit une fouille de 500.2m.

Tableau 11 : caractéristiques des conduites primaires

N° BLOC	conduite primaires		Pression NOM
	longueur(m)	diamètre (mm)	
1	220.2	63	PN4
2	90.9	63	PN4
3	24	25	PN4
4	100.9	63	PN4
5	63.3	25	PN4
TOTAL	426.9		

Le tableau 12 présente les caractéristiques des conduites secondaires qui sont en polyéthylène

Tableau 12 : caractéristiques des conduites secondaires

N° BLOC	conduites secondaires		
	Longueur(m)	Diamètre (mm)	pression nominal (bar)
1	50	40	PN4
2	50	40	PN4
3	50	40	PN4
4	50	40	PN4
5	50	40	PN4
TOTAL	250		

Dans le tableau 13, on a les caractéristiques de la conduite de refoulement qui sera en PVC et enterrée, ce qui demandera une fouille supplémentaire de 84m.

Tableau 13 : caractéristiques de la conduite de refoulement

N° BLOC	spéculations	conduite de refoulement		
		Diamètre (mm)	Pression nominal (bar)	Longueur(m)
1	tomate, gombo, aubergine	63	PN4	191
2	carotte, pomme de terre			
3	choux, salade, concombre			
4	oignon			
5	papaye			

Au total, nous aurons une fouille de 910 m pour toute la parcelle.

Dans le tableau 13, on a les informations sur les gaines d'arrosage, leurs diamètres, épaisseurs, le nombre des gaines qui doivent débiter en même temps sur un poste donné ainsi que le nombre total demandé par chaque bloc pour un tour d'eau complet.

Tableau 14 : caractéristiques des rampes ou gaines.

N°BLO	spéculations	Gaines d'arrosage			
		diamètre	épaisseur	Nbre travaillant à la fois	nbre total
1	tomate, gombo, aubergine	16	1	4	32
2	carotte, pomme de terre	16	1	2	54
3	choux, salade, concombre	16	1	7	84
4	oignon	16	1	3	54
5	papaye	16	1	6	48

Enfin on trouve les caractéristiques des goutteurs dans le tableau N°14, il donne le nombre de goutteurs par rampe et le nombre total de goutteurs par poste d'arrosage ainsi que le débit de chaque goutteur.

Les Rampes et les goutteurs ont été choisies d'après le catalogue du fabricant NETAFIM.

Tableau 15 : caractéristiques des goutteurs choisies

NUMERO BLOC	spéculations	Goutteurs			
		débit(l/h)	nbre/gaine	nbre total	pression Nominal(m)
1	tomate, gombo, aubergine	1.6	166	664	4
2	carotte, pomme de terre	1.6	250	500	6

3	choux, salade, concombre	1.6	125	875	4
4	oignon	1.6	270	810	5
5	papaye	4	22	132	4

IV.10 DIMENSIONNEMENT DES PLAQUES PHOTOVOLTAIQUES

Après les calculs, nous avons obtenu une puissance théorique de 4117.8 Wc. Avec des modules de 150Wc et 16V comme tension d'entrée, nous aurons 28 panneaux théoriques disposés comme suite :

En série: il y'aura huit panneaux connectés pour atteindre la tension de fonctionnement de la pompe qui est de 120v.

En parallèles : il en aura quatre pour atteindre la puissance à fournir à la pompe.

Donc au total on aura 32 panneaux de 150Wc au lieu de 28 Ce qui donne une puissance réelle de 4800Wc pour l'installation.

Le tableau ci dessous montre les étapes du calcul

Tableau 16 : calcul de la caractéristique des plaques

Qp(m3/h)	10
diamètre de la conduite	0.063
prof du cote d'installation de la pompe	33
hauteur réservoir/Tn	14.1
HMT	51.81
E(kw/m ² /j)	6
Tph)	7
Qp(m3/j)	70
Rg	0.4
Pc(Wc)(P1)	4117.815625
nous choisirons des panneaux de 150Wc	150
donc le nombre de panneaux théoriques est :	28
tension d'entré du module	16
tension de fonctionnement de la pompe(v)	120
nombre de plaque en série	8
nombre de plaques en parallèle	4
au total nous aurons: le nombre de panneaux	32

$\Delta P_c(W_c)$	682.184375
le facteur de surdimensionnement est	17%
volume correspondant au sur dimensionnement	81.59665964
le forage doit être capable de donné	11.65666566

IV.10. DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF DU PROJET :

La compilation de tous les éléments techniques du projet étant faite, son coût total est estimé à un montant de **55 018 963 FCFA** dont les sous totaux sont répartis comme suite :

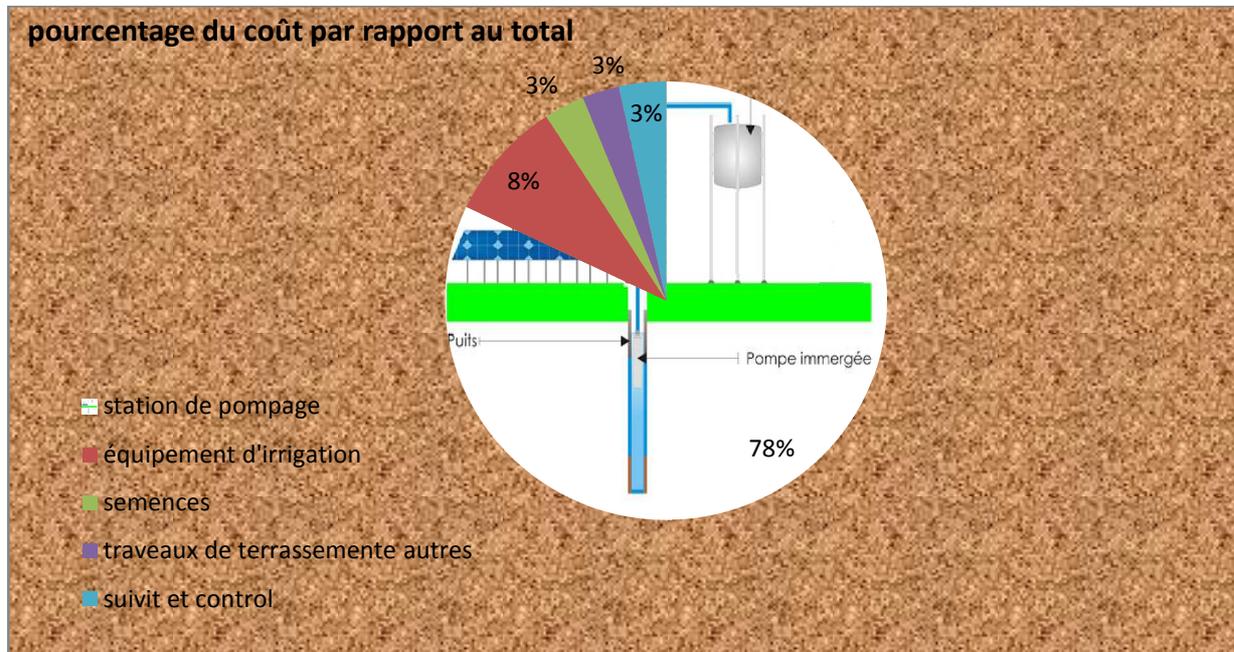


Figure 4 : les pourcentages des sous totaux par rapport au coût total du projet.

(Voir le devis détaillé à l'annexe III)

IV.10 ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE DU PROJET :

IV.10.1 LES RESULTATS D'EXPLOITATIONS :

On l'obtient à partir des charges, des produits d'exploitations et des amortissements. (les calculs détaillés de ces paramètres de bases sont respectivement à l'annexe IV). Le tableau

17 ci-dessous présente les résultats importants.

Tableau 17 : les résultats d'exploitations sur dix ans

RAV	4210372	17634654	19146806	19876066	22017288	22677289	23337289	23997288.8	24657288.8	25317288.79
IR	757867	3174237.7	3446425	3577691	3963111	4081912	4200712	4319511	4438311.98	4557111.982
RN	3452505	14460416	15700381	16298374	18054176	18595377	19136577	19677776.8	20218976.8	20760176.81
CAF	10061607	21069519	22309483	22907476	24663279	25204479	25745679	26286879	26828079	27369279

IV10.2.La Valeur actuelle Net et le taux de rentabilité interne :

La valeur actuelle nette pour ce projet est de **63 698 263 FCFA** à la dixième année avec un taux actualisation à 11%.

Le **TRI** obtenu après calcul est de **26%**.qui est largement supérieur au taux de 11%.(voir le tableau de calcul à l'annexe IV)...

V. Discussion et Analyses

V.1. ETUDE DE MARCHE :

La figure 1 montre clairement à quel point la production maraichère de Bamako est faible par rapport à la consommation ce qui présente un grand avantage pour ce projet.

🚩 Avantage et stratégie de l'entreprise pour occuper sa part de marché

Les atouts favorables de cette entreprise sont surtout une production saine et la livraison des produits à l'hôtel. Il convient de signaler ici que même si les acheteurs arrivent à trouver leur besoin sur le marché ; ils sont sûr d'une chose : les légumes qu'ils

consomment ne sont pas saines car il sont pour la plupart arroser par des eaux de rivière ou de caniveaux qui drainent quotidiennement les eaux usées de Bamako, la responsable de l'hôtel Salam nous a même signaler que le souci majeur d'une hôtel est que le client fait son séjour sans problème de santé d'ordre alimentaire .De ce fait l'entreprise pourra utiliser ce point pour mieux s'implanter. Vue aussi le taux de croissance de la population et l'augmentation progressive du niveau de vie des Bamakois, la demande ne fera qu'augmenter dans les années à venir. Le promoteur pourra aussi s'imposer comme leader dans ce domaine car les entreprises de ce genre ne sont pas nombreuses au Mali par ce qu'il n'est pas rentable à cause de la vision ancestrale et villageoise qu'ont les gens de l'agriculture, ils sont très mal informés par rapport à ses avantages et progrès même ceux qui sont dans le domaine font cette analyse profane de la matière. Lors de nos enquêtes on a même entendu parler d'une entreprise américaine qui est venue s'implanter à Bamako pour produire des cultures maraîchères sous serre.

V.2 ESTIMATION DE LA QUANTITE EN EAU DU FORAGE ET ANALYSE DE SA CONDUCTIVITÉ:

La recherche documentaire nous a donnée la valeur moyenne des profondeurs et des débits d'exploitation des forages réalisés autour de la zone d'étude, pour prendre une marge de sécurité nous avons fait le dimensionnement du réseau d'exhaure avec un débit horaire de $11.66 \text{ m}^3/\text{h}$. Car il faudra savoir que cette estimation n'est qu'une probabilité ; elle nous dit juste qu'il y'a des chances qu'on trouve un forage pouvant débiter 15m^3 à l'heure à une profondeur de 61m.

Avec une conductivité électrique de $0.0031\text{ds}/\text{cm}$ le besoin en eau de lessivage est négligeable.

V.3 DIMENSSIONEMENT DU RESAU :

V.3.1 Caractéristiques des réservoirs :

Dans le tableau N°9 on voit que les réservoirs n'ont pas la même hauteur, raison pour laquelle nous avons dimensionné la pompe pour refouler l'eau dans le réservoir le plus haut et les autres réservoirs lui seront connectés pour être remplis sous l'effet de la gravité. Cela permettra d'éviter des variations de charge au niveau de la pompe et de choisir la meilleur pompe pour une HMT donnée.

V.3.2 Choix des goutteurs

Au tableau N°14 la pression nominale de chaque goutteur choisi est égale à 4m à l'exception des blocs de parcelles N°2 et N°5 qui demandent respectivement des goutteurs ayant une pression nominale de 6m et 5m pour respecter les conditions de dimensionnement à savoir que la somme des pertes de charge du réseau ne doit pas excéder les 20% de la pression nominale du goutteur choisi.

V.3.3 Station de pompage :

Une puissance réelle supérieure à la puissance théorique a des conséquences sur le débit ; dans notre cas le surdimensionnement est de 17% ce qui correspond à une augmentation du débit journalier de 70m³/j à 81.57m³/j soit 11.7m³/h donc le forage doit être capable de livrer ce débit. Par ailleurs on pourra réduire le temps de pompage de 1h.

V.4 DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF DU PROJET

Le montant total de réalisation du projet est certes élevé à cause de la cherté des matériels de pompage solaire car cette partie seule représente environs 78% du coût initial comme le représente la figure N°3. Les équipements d'irrigation ne représentent que 8% du montant total, cela vient du choix technique de l'irrigation que nous avons adopté, il s'agit du fait que chaque bloc de parcelle sera arrosé progressivement avec le même nombre de rampes travaillant simultanément par poste; ce qui réduit considérablement le coût d'achat des rampes et des goutteurs.

V.5 ÉTUDE DE RENTABILITÉ FINANCIÈRE :

V.5.1 Commentaire sur les résultats d'exploitations

a) Le Résultats Net :

On observe une croissance du résultat net allant de **3 452 505** FCFA pendant la première année pour atteindre un montant de 20 760 176 FCFA à la dixième année. La figure ci-dessous illustre l'évolution du résultat Net.

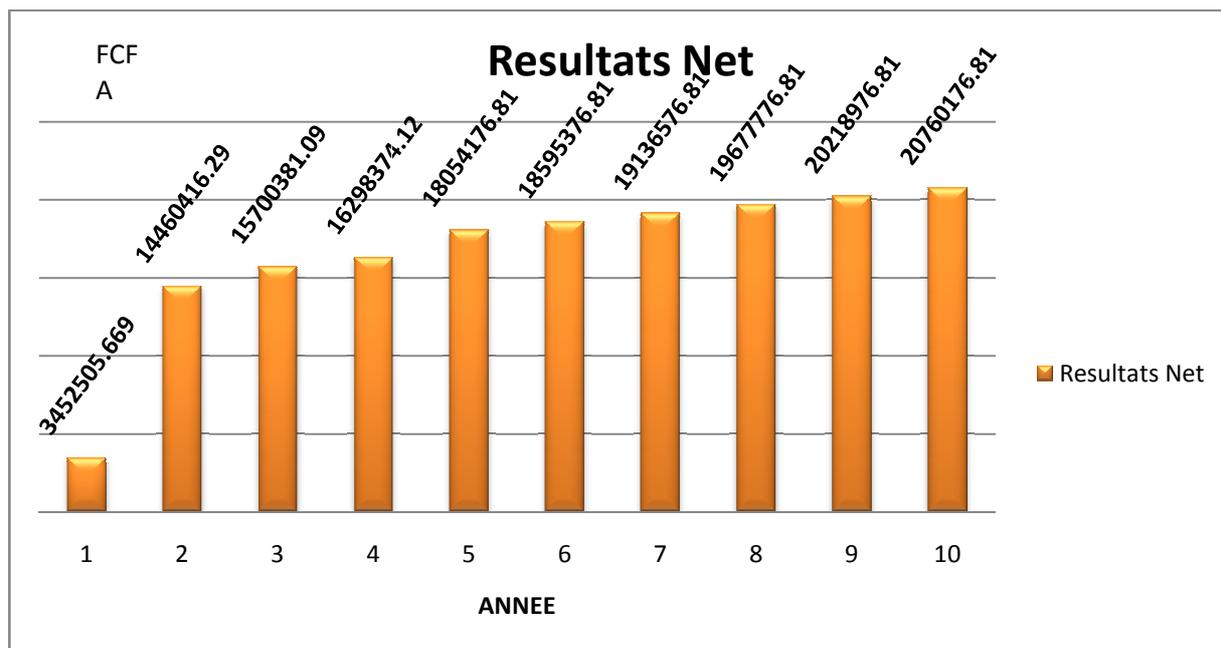


Figure 5 : Evolution annuel du résultat Net

b) CAPACITE D'AUTOFINANCEMENT :

Le projet a une capacité d'autofinancement également croissante et est de **9 230 127 FCFA** dès la première année jusqu'à **26 537 799 FCFA** la dixième année. On peut donc dire que le projet arrive à supporter ses charges.

La figure ci dessus illustre cette croissance.

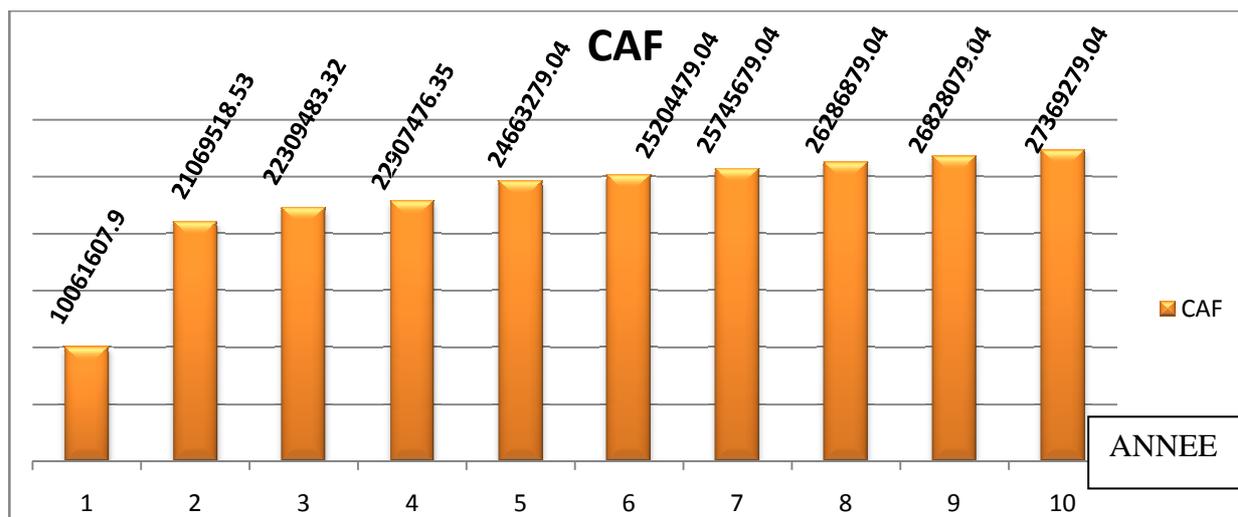


Figure 6 : Evolution de la capacité d'auto financement de l'entreprise.

V.5.2 commentaire sur la VAN et le TRI

La valeur actuelle net (**VAN**) et le taux de rentabilité interne (**TRI**) sont des indicateurs très importants, ils permettent de savoir s'il y'a lieu d'investir dans un projet.

Une valeur actuelle Net positive donne la richesse que le projet procure au promoteur à la fin de la période d'étude.

La valeur actuelle nette pour ce projet est **63 698 263** FCFA à la dixième année avec un taux actualisation à 11%.

Le **TRI** obtenu après calcul est de **26%** sur dix ans qui est largement supérieur au taux d'actualisation à 11%. Ce qui signifie en termes de finance qu'il est plus profitable au promoteur d'investir dans ce projet plutôt que de déposer son argent en banque pour un taux d'intérêts de 11%.

(Voir le tableau de calcul à l'annexe IV)

VI. Conclusion

Nous pouvons dire que ce projet est rentable car au delà d'un TRI de 20% les économistes considèrent que le résultat est excellent. Les résultats nets s'amélioreront d'avantage après dix ans lorsque l'entreprise aura finis de rembourser les intérêts sur l'emprunt bancaire. Le promoteur a intérêt à investir dans ce projet que de déposer son argent dans une banque même à un taux d'intérêt à 11% comme l'affirme le TRI.

Ces résultats peuvent être confirmés par l'exemple similaire du DIPAC qu'on a cité à l'introduction à savoir que la rentabilité financière de la production de papaye solo et de banane sur une parcelle de 1.6 ha a donné des ratios bénéfice/couts de 10, 65, et 79 respectivement les trois premières années et un ratio de 198 pour l'oignon.

Il faut aussi noter qu'on a minimisé le prix des produits dans les calculs, ce qui sous attend que les résultats obtenus dans la réalité peuvent être encore plus intéressants, en plus il y a la commercialisation des produits dérivés contribuant aussi à augmenter les revenus.

On pouvait encore améliorer ces résultats en faisant une sélection parmi les dix spéculations retenues qui offrent des meilleurs rendements et une marge bénéficière importante sur le marché comme la papaye, l'oignon et la pomme de terre par exemple.

VII. RECOMMANDATIONS - PERSPECTIVES

La réussite de ce projet va beaucoup dépendre d'un suivi professionnel afin que les prévisions faites sur les rendements puissent être atteintes. Une étude pédologique détaillée du sol pourra permettre de connaître exactement les manques en nutriments du sol et optimiser ainsi les quantités d'engrais et de fumures organiques à apporter.

Il serait plus judicieux avant d'entamer toute recherche de financement ou travaux d'aménagement de se rassurer de la disponibilité de l'eau car en matière de forage les estimations ne peuvent pas certifier l'existence de l'eau dans une zone donnée. Lors de notre visite sur le terrain, beaucoup de témoins ont affirmés que la nappe phréatique contient assez d'eau pour faire l'irrigation dans la zone mais n'ayant pas de preuve scientifique à ce niveau, nous avons été obligés de prendre l'option forage. Le promoteur peut donc envisager de faire un puits moderne et faire un essai de pompage pour connaître le débit et le niveau dynamique. Lorsque ceci donne un bon résultat le coût initial du projet va véritablement décroître car le coût du pompage solaire est étroitement lié à la HMT.

Toujours dans le souci d'améliorer les rendements et de faire une production saine, on peut adopter la méthode d'horticulture française, cette technique contribue considérablement à l'augmentation des rendements. Une planche surélevé de 9m² peu procurer à une personne ses besoins en légumes pour une Période de végétation qui dure de 4 à 6 mois avec cette méthode. (JEAVONS)

En plus elle n'utilise pas d'engrais chimique ni de pesticide. Pour réussir à cette technique il doit faire appel à un spécialiste pour sa mise en place et une formation du personnel. Le promoteur doit aussi penser à faire un lancement officiel de ces produits sur le marché pour avoir des partenaires potentiels comme l'a demandé certaines hôtes.

VIII Bibliographie

Overages ET articles

2ie. (2010). *formation Edulink*.

AFRISAT. (2004). *ENQUETE TEST SUR L'ESTIMATION DE LA PRODUCTION MARAICHERE*.

ARID, FAO, & IWMI. (2010). *ccapitalisation des experience sur le developpement de la petite irrigation privée pour les production a haute valeur ajouté en afrique de l'ouest*.

DUPUY, N. (2009). *GUIDE D'IRRIGATION N°3*. PCDA.

DUPUY, N. (2009). *GUIDE D'IRRIGATION 1:SYSTEME D'IRRIGATION*. MALI: PCDA.

DUPUY, N. (2009). *GUIDE N°4 D'IRRIGATION*. MALI: PCDA.

INERA. *ITINERAIRE TECHNIQUE DES CULTURES*.

J.C.MANAGER. (1981). *ESSAIS COMPARATIFS ENTRE LE SYSTEME D'IRRIGATION AU GOUTTE A GOUTTE PAR CAPILLAIRES ET LE SYSTEME GRAVITAIRE A LA RAIE SUR QUELQUE PLANTE MARAICHES EN HAUTE VOLTA*. EIER.

JEAVONS, J. *how to grow more vegetables than you ever thought possible on less land than you can imagine*. France.

KEÏTA, A. (2010). *Localized irrigation version 2.07*. 2IE.

KOUASSI, K. (1996). *PETITE IRRIGATION PRIVEE*. OME (CAMEROUN): EIER.

LAERE, P.-E. V. (2003). *MEMENTO D'IRRIGATION*. BRUXELLES: ISF.

LAURENT, C. (2006). *BASE IR5*. EIER.

Ministère du plan, M. d., & DNSI. (2011). *Enquete budget et consommation*.

PCDA. (2009). *GUIDE D'IRRIGATION 2:SOURCE D'EAU ET IRRIGATION*. MALI: PCDA.

PCDA. *ITINERAIRE TECHNIQUE DES CULTURES*.

PNTTA. (2005, janvier). conduite et pilotage de l'irrigation goutte à goutte au maraîchage. *bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA* .

RNED. (1988). *Choix et utilisation des équipements de micro-irrigation*. FRANCE.

TRAORE, F. (2011). *MICROECONOMIE APPLIQUE(CHOIX DES INVESTISSEMENTS)*. OUAGADOUGOU: 2IE.

ZALLE, D. D. (1997). *LE MARAICHAGE INTRA URBAIN A BAMAKO*.

IX. Annexes

Sommaire des annexes :

Annexe I : fichiers de dimensionnement des réseaux	40
I.1 fichier de dimensionnement du réseau pour le bloc de parcelle N°1 :.....	40
I.2 le feuille de dimensionnement du bloc de parcelle N°2 :	46
I.3 Feuille de calcul du Bloc de parcelle N°3.....	50
I.4 Feuille de calcul pour le dimensionnement du bloc de parcelle N°4 :.....	55
I.5 Feuille de dimensionnement du bloc de parcelle N°5	60
ANNEXE II : la fiche D'ENQUETTE :.....	62
III.DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF :.....	63
ANNEXE IV :ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE :.....	65
IV.1 :TABLEAU DE CALCUL DE DES RENDEMENT ANNUEL:	65
IV.3 calcul des charges :	67

Annexe I : fichiers de dimensionnement des réseaux

Chaque annexe doit commencer sur une nouvelle page.

Chaque annexe doit être numérotée, avec un titre explicite

Toute annexe doit être annoncée par le texte principal.

Dans les annexes peuvent être données des informations plus détaillées, une explication plus longue des méthodes et techniques résumées dans le texte, la transcription ou la reproduction de documents ainsi que toute information qui n'est pas essentielle à la compréhension du texte principal.

I.1.fichier de dimensionnement du réseau pour le bloc de parcelle N°1 :

Après avoir trouvé le la dose brute d'irrigation avec crop watt nous avons utilisé mis en place le fichier Excel suivant conformément à l'algorithme des formules à utiliser pour trouver tout les éléments essentiel au dimensionnement :

Dg=dose brute exprimé en mm

TWmax= temps maximal d'irrigation par jour exprimé en heure

Nsh=nombre de changement de post par jour

Ts= le nombre de temps que fait un groupe de rampe par post d'arrosage

Qe=le débit d'équipement en l/s/ha

Sem =l'espacement entre les goutteur sur une rampe en m

Slat=espacement entre les rampes en m

Q_{emitter}=le débit nominal du goutteur

Pem=la pluviométrie du goutteur

Nem/lal=le nombre de goutteur par rampe.

Discharge of lateral(Qlat) : le débit de la rampe

Discharge of manifold(Qmani) : le débit de la porte rampe

Nlat,sim=le nombre de rampe qui travaille en même temps

Lmani la longueur de la porte rampe

Llat =longueur de la rampe

Nmani,sim=le nombre de porte rampe travaillant simultanément

Nmain =le nombre de conduite principale

A, n, m=constante de la formule de Calmon & Lechapt

ΔHlat= perte de charge de la rampe

$E_i - E_d$ = la différence de charge à l'entrée et la sortie d'un tuyau donné.

TRP : temps requis pour le changement de poste

ΔP = la somme des pertes de charges

P_{av} = la pression nominale du goutteur

ΔH_{allow} = les 20% de la pression moyenne du goutteur, les pertes de charge de toute la canalisation d'arrosage ne doit pas dépasser cette valeur.

Sub main c'est la connexion entre la conduite primaire et la porte rampe

F facteur de correction de Christiansen

$\Delta H_{suction}$ = la perte de charge de la conduite d'aspiration au niveau de la station de pompage

TDH : la hauteur radier radier du réservoir

NB : les résultats importants sont en couleur

Tableau 18 : Feuille de calcul pour le bloc de parcelle N°1

Dg(mm)	7.354373737				
Twmax	18	maximum working time			
Nsh	2	Number of shifts per day			
Ts(h/d)	9	Irrigating time per day			
qe(l/s/ha)	1.134934219				
l'aire arrosé (ha)	0.25				
debit pour 0.25 ha e	0.283733555				
Sem	0.3				
Slat	1.5				
w rate qemit (GPH)=					
Qemitter(l/s)	0.000444444	1.6 l/h			
Pemt(mm/h)	3.555555556				
Ts	2.068417614				
Nsh	8.702304545	on retient	8	le temps requi	1.452659091
longueur du champ	50				
Npost	33				
Nlat,sim(number of	4.125	on retient	4		
Npost (actuel)	32			l'espace libre(r	15
largeur	50			soit (ha)	0.0015
Nem/lat(number of	166.6666667	on retient	166		
Discharge of lateral(0.073777778	0.2656	m ³ /h		
discharge of Manifol	0.295111111	1.0624	m ³ /h		
Llat : nous choisirons	50	d'apres le disign			
Nllat,sim	4				
Lmani(m)	25				
Nllat/mani	16.66666667	on retient	16		
le nombre total de la	32				
Nemt/lat	166.6666667	on retient	166		
Qlat(l/s)	0.074074074	0.266666667	en m ³ /h		
Qmani'l/s)	0.295111111				
Nmani/main	2	on retient	2		
Nmani,sim	1				
Nmain	1				
Qmain(l/s)	0.295111111	1062.4	l/h donc le	8499.2 l	

Design lateral				
vitesse de l'eau	1	PVC enterré		
Diamètre	0.00660098	4 commercial diamètre	0.016	
a	0.0011			
n	1.89			
m	5.01			
factor of correction	0.35			
ΔH_{lat}	0.29885381	1		
Ei-Ed	0	because the lateral are parallel with a contour line		
ΔP	0.29885381	1		
Pav (pression moyenne du goutteur)	4			
Δh_{allow}	0.8			
le nouveau Δh_{allow}	0.50114618	9 ok		
Design of Manifold				
Lmani(m)	25			
Vlimite	1	Polyéthylène		
diamètre(m)	0.01717879	8 diamètre commercial	0.04	
$\Delta H(m)$ (calmon_lechapt)	0.05905883	1		
Nbre de sorties	4			
Facteur de correction	0.43			

	0.02539529			
$\Delta H_{\text{mani}}(\text{m})$	7			
la pente moyenne	0.00617622 8			
Ei-Ed	0.00154405 7			
ΔP	0.02693935 5			
le nouveau Δh_{allow}	0.47420683 5 ok			
submain				
Lsubmain	1			
Vlimite	1			
discharge(l/s)	0.29511111 1			
number of outlet	2			
Correction factor F	0.95			
diamètre(m)	0.01717879 8	diamètre commercial	0.025	
$\Delta H(\text{m})(\text{calmon_lechapt})$	0.02364338			
Ei-Ed(m)	0.2			
ΔP	0.22364338			
le nouveau Δh_{allow}	0.25056345 5 ok			
main				
Lmani(m)	220			
Vlimite	1	PVC		
discharge(l/s)	0.29511111 1			
diamètre(m)	0.01717879	diamètres commercial	0.09	

	8			
$\Delta H(m)(calmon_lechapt)$	0.00982381	1		
number of outlet	1	a	n	m
Correction factor F	1	0.001101	1.84	4.8 8
penne moyenne	- 0.97939640	2		
Ei-Ed	- 2.15467208	4		
ΔP	- 2.14484827	3		
le nouveau Δh_{allow}	2.39541172	8	OK	
TDH				
$\Delta H_{suction}$		0	perte de charge de la conduite d'aspiration	
diamètre de refoulement		0	diamètre commercial	0
length of transport line		0		
ΔH in the transport line(abacus)		0		
Htotal	4.35771629	9		
$\Delta h_{fittings}$	0.43577163		les perte de charges singulière	
$\Delta H_{filtre,inj}$		0.7	la perte de charge du filtre et ou de l'injecteur d'engrais	

TDH(m)	9.4934879	hauteur du réservoir par rapport au Tn		
	NB:			
besoin journalier des plantes(1):	17.579895	en m3/j		
débit évacué en 6h	2.9299825			

I.2 le feuille de dimensionnement du bloc de parcelle N°2 :

Tableau 19 :fiche de calcul du bloc de parcelle N°2

Dg(mm)	6.471848889				
Twmax	22	maximum working time			
Nsh	2	Number of shifts per day			
Ts (h/d)	11				
qe (l/s/ha)	0.817152637				
surface arrosé	0.3125				
debit pour 0.3125ha	0.255360199		0.919		
Sem	0.2				
Slat	1				
Nominal emitter flow rate qemit (GPH)=					
Qemitter(l/s)	0.000444444		1.6 l/h		
Pemt(mm/h)	8				
Ts	0.808981111				
Nsh	27.1947017	on retient	27	Trp	0.15751
longueur du champs	65				

Npost	64			
Nlat,sim(number of lateral working simultaneously)	2.37037037	on retient	2	
Npost (actuel)	54			L1 100
largeur	50			soit (ha) 0.01
Nem/lat(number of emitter per lateral)	250	on retient	250	
Discharge of lateral(l/s)	0.111111111		0.4	m ³ /h
discharge of Manifold(l/s)	0.222222222		800	l/h
Llat :nous choisirons des lateral	50	d'après le design		
Nllat,sim	2			
Lmani(m)	25	fixé conformément au guide N°3 de PCDA		
Nllat/mani	25	on retient		25
le nombre total de lateral	54			
Nemt/lat	250	on retient		250
Qlat(l/s)	0.11111111		0.4	en m ³ /h
Qmani'l/s)	0.22222222			
Nmani/main	2.6	on retient		2
Nmani,sim	1			
Nmain	1			
Qmain(l/s)	0.22222222			
Disign lateral				

velocity	1	Polyéthylène	
Diamètre	0.0080845	commercial diameter	0.016
a	0.0011		
n	1.89		
m	5.01		
factor of correction	0.35		
Friction loss ΔH_{lat}	0.6430893		
Ei-Ed	0	because the lateral are parallel with a contour line	
ΔP	0.6430893		
Pav(préssion moyenne du goutteur)	6		
Δh_{allow}	1.2		
le nouveau Δh_{allow}	0.5569107		
Disign of Manifold			
Lmani(m)	25		
Vlimite	1	Polyéthylène	
diamètre(m)	0.0149071	diamètre commercial	0.04
$\Delta H(m)$ (calmon_lechapt)	0.0345494		
Nbre de sorties	2		
Facteur de correction	0.43		
$\Delta H_{mani}(m)$	0.0148562		
la pente moyenne	0.0061762		
Ei-Ed	0.0015441		
ΔP	0.0164003		
le nouveau Δh_{allow}	0.5405104	0k	

submain				
Lsubmain	1			
Vlimite	1			
discharge(l/s)	0.222222222			
number of outlet	2			
Correction factor F	0.95			
diametre(m)	0.01490712	diametre commercial	0.023	
$\Delta H(m)$ (calmon_lechap	0.021003331			
Ei-Ed(m)	0.1			
ΔP	0.121003331			
le nouveau Δh allow	0.419507079	ok		
main				
Lmain(m)	90.9			
Vlimite	1	PVC		
discharge(l/s)	0.222222222			
diametre(m)	0.01490712	diametre commercial	0.09	
$\Delta H(m)$ (calmon_lechap	0.002408445			
number of outlet	1	a	n	m
Correction factor F	1	0.001101	1.84	4.88
pente moyenne	0.326465467			
Ei-Ed	0.29675711			
ΔP	0.299165555			
le nouveau Δh allow	0.120341524	OK		
TDH				
$\Delta H_{suction}$	0	diametre commercial	0	
diameter	0			
length	0			
ΔH in the transport line(a	0			
Htotal	6.681357309			
Δh fittings	0.668135731			
ΔH filtrer,inj	0.7			
TDH(m)	14.049493	hauteur du réservoir par rapport au Tn		
	NB:			
bésoin journalier	17.473992	en m3/j		
volume évacué par le	2.912332			

I.3 Feuille de calcul du Bloc de parcelle N°3

Tableau 20 :fiche dimensionnement du bloc de parcelle 3

	6.4718				
Dg(mm)	4889				
Twmax	22	maximum working time			
Nsh	2	Number of shifts per day			
Ts(h/d)	11	Irrigating time per day			
qe(l/s/ha)	0.8171 5264				
surface arrosé	0.25				
débit pour 0.25ha	0.2042 8816				
Sem	0.4				
Slat	1				
Nominal emitter flow rate qemit (GPH)=					
Qemitter(l/s)	0.0004 4444		1.6 l/h		
Pemt(mm/h)	4				
Ts	1.6179 6222				
Nsh	13.597 3509	on retient	13	TRP	0.9 665
longueur du champs	44				
Npost	44				

Nlat,sim(number of lateral working simultaneously)	3.3846 1538	on retient	3		
Npost (actuel)	39			El	100
largeur	50			soit (ha)	0.0 1
Nem/lat(number of emitter per lateral)	125	on retient	125		
Discharge of lateral(l/s)	0.0555 5556		0.2	m ³ /h	
discharge of Manifold(l/s)	0.1666 6667		600	l/h	
Llat :nous choisirons des lateral	50	d'après le design			
Nllat,sim	3				
Lmani(m)	25	fixé conformément au guide N°3 de PCDA			
Nllat/mani	25	on retient	25		
le nombre total de lateral	39				
Nem/lat.	125	on retient	125		
Qlat (l/s)	0.0555 5556		0.2	en m ³ /h	
Qmani'l/s)	0.1666 6667				
Nmani/main	1.76	on retient	1		
Nmani,sim	1				
Nmain	1				
Qmain (l/s)	0.1666 6667				

Disign lateral					
velocity	1	Polyéthylène			
Diamètre	0.0057 1662	commercial diamètre	0.01 6		
A	0.0011				
N	1.89				
M	5.01				
factor of correction	0.35				
Friction loss ΔH_{lat}	0.1735 1003				
Ei-Ed	0	because the lateral are parallel with a contour line			
ΔP	0.1735 1003				
Pav (préssion moyenne du goutteur)	4				
Δh_{allow}	0.8				
le nouveau Δh_{allow}	0.6264 8997				
Design of Manifold					
Lmani(m)	25				
Vlimite	1	Polyéthylène			
diamètre(m)	0.0129 0994	diamètre commercial	0.04		
$\Delta H(m)$ (calmon_lechapt)	0.0200 5886				
Nbre de sorties	3				
Facteur de correction	0.43				
$\Delta H_{mani}(m)$	0.0086 2531				

	0.0061			
la pente moyenne	7623			
Ei-Ed	0.0015			
	4406			
ΔP	0.0101			
	6937			
le nouveau Δh_{allow}	0.6163			
	206	Ok		
submain				
Lsubmain	1			
Vlimite	1			
	0.1666			
discharge (l/s)	6667			
number of outlet	2			
Correction factor F	0.95			
	0.0129		0.02	
diamètre(m)	0994	tuyau en acier galva	3	
	0.0121			
$\Delta H(m)$ (calmons lechapt)	9422			
Ei-Ed(m)	0.2			
	0.2121			
ΔP	9422			
	0.4041			
le nouveau Δh_{allow}	2638	Ok		
Main				
Lmain(m)	24.6			
Vlimite	1	PVC		
	0.1666			
discharge (l/s)	6667			
diamètres(m)	0.0129	diamètre commercial	0.09	

	0994			
	0.0003			
$\Delta H(m)(calmon_lechapt)$	839			
number of outlet	1	a	n	m
Correction factor F	1	0.001101	1.84	4.88
	0.9793			
penete moyenne	964			
	-			
	0.2409			
Ei-Ed	315			
	-			
	0.2405			
ΔP	476			
	0.6446			
le nouveau $\Delta hallow$	74	OK		
TDH				
$\Delta Hsuction$	0	diametre commercial	0	
diameter	0			
lengh	0			
ΔH in the transport line (abacus)	0			
	4.1947			
Htotal	1346			
	0.4194			
Δh fittings	7135			
ΔH filtre, inj	0.7			
	9.3141	hauteur du reservoir par		
TDH(m)	8	rapport au Tn		
	NB:			

besoin journalier des plantes(1):	12.620 1 en m3/j			
-----------------------------------	---------------------	--	--	--

I.4 Feuille de calcul pour le dimensionnement du bloc de parcelle N°4 :

Disign lateral			
velocity	1	Polyéthylène	
Diamètre	0.008401 7	commercial diameter	0.01 6
a	0.0011		
n	1.89		
m	5.01		
factor of correction	0.35		
Friction loss ΔH_{lat}	0.803278 1		
Ei-Ed	0	because the lateral are paralelle with a contour line	
ΔP	0.803278 1		
Pav(préssion moyenne du goutteur)	5		
Δh_{allow}	1		
le nouveau Δh_{allow}	0.196721 9	ok	
Disign of Manifold			
Lmani(m)	50		

Vlimite	1	Polyéthylène	
diamètres(m)	0.018973 7	diamètre commercial	0.04
$\Delta H(m)(calmon_lechapt)$	0.171970 5		
Nbre de sorties	3		
Faeur de correction	0.43		
$\Delta Hmani(m)$	0.073947 3		
la pente moyenne	0.006176 2		
Ei-Ed	0.003088 1		
ΔP	0.077035 4		
le nouveau $\Delta hallow$	0.119686 5	ok	
submain			
Lsubmain	1		
Vlimite	1		
discharge(l/s)	0.36		
number of outlet	2		
Correction factor F	0.95		
diamètres(m)	0.018973 7	diamètre commercial	0.09
$\Delta H(m)(calmon_lechapt)$	5.62E-05		
Ei-Ed(m)	0.1		
ΔP	0.100056 2		
le nouveau $\Delta hallow$	0.019630	ok	

	3		
main			
Lmain(m)	101.4		
Vlimite	1	PVC	
discharge(l/s)	0.36		
	0.018973		
diameter(m)	7	diametre commercial	0.09
	0.006527		
$\Delta H(m)(\text{calmon_lechapt})$	1		
number of outlet	1	a	n
Correction factor F	1		0.0011 1.84
	0.979396		
penne moyenne	4		
	-		
Ei-Ed	0.993108		
	-		
	0.986580		
ΔP	9		
	1.006211		
le nouveau Δh_{allow}	2	ok	
TDH			
$\Delta H_{\text{suction}}$	0	diamètre commercial	0
diamètre	0		
lengh	0		
$\Delta H_{\text{in the transport}}$			
line(abacus)	0		
	5.883808		
Htotal	7		
$\Delta h_{\text{fittings}}$	0.588380		

	9		
Δh_{filtre}	0.7		
TDH(m)	12.172	hauteur du réservoir par rapport au Tn	
besoin journalier des plantes(2):	15.122	en m³/j	
volume d'eau évacué en 6h	0.700108		

Tableau 21 :feuille de dimensionnement du tableaux N°3

Dg(mm)	6.4824859			
Twmax	12	maximum working time		
Nsh	2	Number of shifts	volume reserv	
Ts(h/d)	6	Irrigating time per day		
qe(l/s/ha)	1.5005754			
surface arrosé(ha)	0.25			
debit pour 0.25ha	0.3751439			
Sem	0.2			
Slat	0.8			
Qemitter(l/s)	0.0004444	1.6 l/h		
Pemt(mm/h)	10			
Ts	0.6482486			
Nsh	18.511417	on retien	18	le temps requ
longueur du champs	50			
Npost	62			
Nlat,sim(number of lateral working simu	3.4444444	on retien	3	prévoir une va
Npost (actuel)	54			l'espace libre(t
largeur	54			soit (ha)
Nem/lat(number of emeter per lateral)	270	on retien	270	
Discharge of lateral(l/s)	0.12	0.432 l/h		
discharge of Manifol(l/s)	0.36	1296 l/h		
Llat :nous choisirons des lateral	54			
Nllat,sim	3			
Lmani(m)	50			
Nlat/mani	62.5	on retien	62	
le nombre total de lateral	54			
Nemt/lat	270	on retien	270	
Qlat(l/s)	0.12	432 l/h		
Qmani'l/s)	0.36			
Nmani/main	1	on retien	2	
Nmani,sim	1			
Nmain	1			
Qmain(l/s)	0.36	1296 l/h dor		23328

L5 Feuille de dimensionnement du bloc de parcelle N°5

Tableau 22 :feuille de calcul bloc de parcelle N°5

discharge(l/s)	0.073333333			
number of outlet	2			
Correction factor F	0.95			
diametre(m)	0.008563488	diametre cor	0.04	pour être
$\Delta H(m)(calmon_lechapt)$	0.000161516			
Ei-Ed(m)	0.3			
ΔP	0.300161516			
le nouveau Δh_{allow}	0.45839959	ok		
main				
Lmain(m)	63.3			
Vlimite	1	PVC		
discharge(l/s)	0.073333333			
diametre(m)	0.008563488	diametre cor	0.063	pour être
$\Delta H(m)(calmon_lechapt)$	0.001243265			
number of outlet	1	a	n	m
Correction factor F	1	0.001101	1.84	4.88
pente moyenne	0.979396402			
Ei-Ed	-0.619957922			
ΔP	-0.618714657			
le nouveau Δh_{allow}	1.077114247			
TDH				
$\Delta H_{suction}$	0	diametre cor	0	
diameter	0			
lengh	0			
ΔH in the transport line(abacus)	0			
Htotal	4.039755561			
$\Delta h_{fittings}$	0.403975556			
$\Delta H_{filter,inj}$	0.7			
TDH(m)	9.143731	hauteur du réservoir par rapport au Tr		
bésoin journalier des plants	2.077232	en m3/j		
volume évacué en 6h	0.346205339			

le nouveau Δ hallow	0.765474598	ok		
Disign of Manifold				
Lmani(m)	50			
Vlimite	1	Polyethylene		
diametre(m)	0.008563488	diametre cor	0.04	
Δ H(m)(calmon_lechapt)	0.00850084			
Nbre de sorties	3			
Facteur de correction	0.45			
Δ Hmani(m)	0.003825378			
la pente moyenne	0.006176228			
Ei-Ed	0.003088114			
Δ P	0.006913492			
le nouveau Δ hallow	0.758561106	ok		
submain				
Lsubmain	1			
Vlimite	1			
discharge(l/s)	0.073333333			
number of outlet	2			
Correction factor F	0.95			
diametre(m)	0.008563488	diametre cor	0.04	pour être
Δ H(m)(calmon_lechapt)	0.000161516			
Ei-Ed(m)	0.3			
Δ P	0.300161516			
le nouveau Δ hallow	0.45839959	ok		
main				

ANNEXE II : la fiche D'ENQUETE :



Légume-saine



FICHE D'Enquête de situation du marché

Monsieur le Directeur de..... , Légume saine est une entreprise dont le principal souci est de produire les fruits et légumes respectant toutes les normes d'hygiène et de la manière la plus professionnel possible. Avec notre service fini les maladies liées a la consommation de fruits et légumes.

Vu le niveau de standard de votre entreprise nous pensons que vous pouvez être intéressé par nos produits.

Cette fiche a pour but de situer notre marché.

Nous vous prions donc de répondre à ces quelques questions.

Eté vous intéressé par nos produits:

oui

non veuillez nous justifié cette raison :

.....
.....
.....

Combien dépensez-vous par jour pour l'achat des légumes et fruits

Quelle genre de fruits et légumes aurez vous besoin :

.....
.....

.....Pour plus de précision veuillez écrire ci-contre :.....

.....
.....

NB : Avec votre permission nous repasserons reprendre la fiche le jeudi 24 mars 2011.

Contact : 79055776

maomebak@yahoo.fr Thienta Mamadou

66931496

haidarayamadou@yahoo.fr Haidara Yamadou

III.DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF :

Il est trouver après avoir faire l'inventaire de toutes les pièces a devant être réuni pour la réalisation des travaux.

N°	DESIGNATION	UNI TE	QTE	PRIX UNITAIRE (FCFA)	MONTANT(FCFA)
I	Terrassement				
	implantation de la parcelle et piquetage	m ²	1500 0	5	75000
	trouai son pour papaye	U	1808	250	452000
	labour profond de 30cm et confection des planches de la parcelle de maraichage	m ²	1062 5	12	127500
	apport de fumure organique (15kg/pied)	tonne	45	8500	382500
	fouille en rigole pour les conduites principales et secondaires	ml	1144 5	450	5150250
	traitement du sol avec des produits anti termite	ff	1	80000	80000
	sous total I				6267250
	ressource eau /moyen d'exhaure	U			
II	F et p du réservoir	u	13	850000	11050000
	études et réalisation de forage	u	1	6000000	6000000
	F et P du support réservoir	U	5	2000000	10000000
	F et P de vanne galva 3"	U	5	17500	87500
	F et P de raccord d'union 3"	U	3	12500	37500
	F et P de tuyau galva 3" fileté	ml	60	9500	570000
	F et P d'embout pvc 90mm	U	5	7000	35000
	F et P de manchon galva	U	5	4500	22500
	F t p de coude pvc 3"	U	2	3500	7000
	F et P du conduite de refoulement PVC Φ63mm	ml	712	1500	1068000
	F et P d'un filtre 3"-100 microns	U	1	32500	32500
	sous total II				28910000
II					
I	Equipement d'irrigation				
	F et p du conduite d'irrigation principal en Pvc -EVA Φ90mm	ml	500.2	1700	850340

F et P du conduite d'irrigation secondaires e-EVA Φ40mm	ml	275	1350	371250
F et P de coude en pvc Φ90mm(1/2)	u	3	6000	18000
F et P de té en pvc Φ90mm	U	4	25000	100000
F et P d'embout pvc PH Φ90mm	U	5	10000	50000
F et P coude réducteur galva ff 90/25	U	11	3250	35750
F et P de mâchon galva FF 90/25	ml	11	3000	33000
F et P de tuyau galva 1" fileté	U	3.3	7500	24750
F et p de vanne galva 1" à 1/4 de tour	U	33	8500	280500
F et p de té galva 1"	U	11	4500	49500
F et p de mamelon galva 1"	U	22	1900	41800
F et p de coude galva 2" MF avec réducteur 25/40mm	U	22	3250	71500
F et P de clapets a air aval	U	22	22500	495000
F et p d'un clapet a air amont	U	1	315000	315000
F et P de 2 manomètres	U	2	22500	45000
F et P de rampe en gaine 16mm avec des goutteur de 1.6 l/h intégré 30cm	ml	200	476	95200
F et P de rampe en gaine 16mm avec des goutteur de 1.6 l/h intégré 20cm	ml	250	569.5	142375
F et P de rampe en gaine 16mm avec des goutteur de 1.6 l/h intégré 40cm	ml	150	433.5	65025
F et P de Rampe en gaine 16 mm sans goutteur	ml	3	442	1326
F et P de goutteurs rapporté de 4 l/h	U	66	250	16500
F et P de départs de gaine 16mm	U	203	225	45675
F et p de fin de ligne de gaine 16mm	U	200	200	40000
F et P de fin de ligne PE 50mm	U	11	7000	77000
sous total III				3264491
I				
V semence et plants				
acquisition de semence certifié de papaye	g	31.25	700	21875
acquisition de semence certifié d'oignon	g	1500	500	750000
		156.2		
acquisition de semence certifié de concombre	g	5	400	62500
acquisition de semence certifié de tomate	g	18.75	500	9375
acquisition de semence certifié de chou	g	87.5	350	30625

	acquisition de semence certifié de pomme de terre	g	375	750	281250
	acquisition de semence certifié de salade	g	43.75	350	15312.5
	acquisition de semence certifié d'aubergine	g	25	300	7500
	acquisition de semence certifié de gombo	g	750	400	300000
	acquisition de semence certifié de carotte	g	250	300	75000
	sous total IV				1553437.5
V	clôture a grillage	ml	511.4 4	1650	843876
	F et P du Wc de panneaux(125)	ff	4117. 82	5500	22647985.94
	sous total V	ff			23491861.94
	suivit et control des travaux (3.5%)	ff			2167676.103
	total général des travaux				55018963

ANNEXE IV :ETUDE DE RENTABILITE FINANCIERE :

IV.1 CALCUL DU Coût DU PRIX DE VENTE DES PRODUITS PAR SAISON ET PAR ANS :pour trouver les prix de revenus des produits il faudra connaître le rendement donné par chacun d'eux par rapport à la surface qui lui a été offert. Le tableauDonne les rendements annuelle, on les obtient en augmentant de 20% les rendements retrouvé aux niveaux du PCDA et de L'INERA pour tenir compte des avantages accorder par l'irrigation localisée ensuite on prévoit une amélioration annuel de ces rendement de 5% afin d'atteindre le rendement maximal.

IV.1 :TABLEAU DE CALCUL DE DES RENDEMENT ANNUEL:

Spéculations	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5
aubergine	2.88	3.024	3.1752	3.33396	3.500658
choux pommé	5.76	6.048	6.3504	6.66792	7.001316
concombre	4.95	5.1975	5.457375	5.73024375	6.016755938

gombo	2.025	2.12625	2.2325625	2.344190625	2.461400156
oignon	9	9.45	9.9225	10.418625	10.93955625
tomate	4.95	5.1975	5.457375	5.73024375	6.016755938
Salade (nbre de planche)	312	312	312	312	312
carotte	2.475	2.59875	2.7286875	2.865121875	3.008377969
pomme de terre	8.64	9.072	9.5256	10.00188	10.501974
papaye	13.5	14.175	14.88375	15.6279375	16.40933438
TOTAL	54.18	56.889	59.73345	62.7201225	65.85612863

Les prix unitaires ont été rapporté a la tonne, il existe deux prix dans l'année : les prix de l'abondance correspondant au moment ou le produit est largement disponible

Et un prix de pénurie comme sont nom l'indique.

Spéculations	prix unitaire pénurie(par tonne)	prix unitaire par tonne(FCFA) en période d'abondance(tonne)
aubergine	300000	200000
choux pommé	200000	150000
concombre	120000	100000
gombo	130000	100000
oignon	400000	100000
tomate	250000	200000
salade(312P)	1250	1000
carotte	250000	200000
pomme de terre	300000	250000
papaye	400000	300000

Les prix de révenus sont obtenus en multipliant les rendement par les prix de ventes en pénurie plus deux fois le prix de vente de l'abondance :

($PR = Rendement * (2 * PV_{abondance} + PV_{pénurie})$).

Les valeur du tableau ci déssous sont en FCFA

Speculations	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5
aubergine	1400000	2940000	3087000	3241350	3403417.5
choux pommé	2000000	4200000	4410000	4630500	4862025
concombre	1100000	2310000	2425500	2546775	2674113.75
gombo	464062.5	974531.25	1023257.81	1074420.7	1128141.74
oignon	3750000	7875000	8268750	8682187.5	9116296.88
tomate	2234375	13850976.6	14543525.4	15270701.7	16034236.7
salade(312P)	1014000	2028000	2028000	2028000	2028000
carotte	1117187.5	2346093.75	2463398.44	2586568.36	2715896.78
pomme de terre	4800000	10080000	10584000	11113200	11668860
papaye	3937500	4134375	4341093.75	4558148.44	4786055.86
TOTAL	21817125	50738976.6	53174525.4	55731851.7	58417044.2

IV.3 calcul des charges :

Il existe deux types de charge, les immobilisations et les charges d'exploitation et les frais financiers

Pour les charges fixes on a le tableau des amortissements ci dessous :

Tableau 23 : les charges d'exploitation

N° d'ordre	Donné de base pour l'investissement	montant	durée de vie	annuité constant
1	forage	6000000	20	300000
2	magasin de	700000	20	35000
3	hangar	250000	10	25000
4	bureau	450000	20	22500
5	total construction			82500

6	réservoir	1.1E+07	15	736666.67
7	support reservoir	5700000	20	285000
8	Total reservoir et support			1021666.7
9	tuyauterie d'irrigation	2414151	10	241415.1
10	canalisations enterrés	1918340	20	95917
11	pompe immergé3	4484000	4	1121000
12	F et P plaque solaire	2.2E+07	20	1100243
13	vehicule de livraison	1.5E+07	10	1500000
14	cloture	843876	20	42193.8
	TOTAL			6609102.2

Les charges d'exploitation : elles comprennent le paiement des salaires l'achat des semence et engrais l'achat de carburant... etc. Elles sont tous résumé dans les tableaux suivants:

Tableau 24 :le coût annuel de l'engrais par spéculation

Spéculatio ns	l'espace espace réservé	quantité d'engrais/parcelle	PRIX Unitaire	Montant /saison(Fcfa)	Montant annuelle
aubergine	0.0625	31.25	240	7500	22500
choux pommé	0.125	37.5	240	9000	27000
concombr e	0.0625	25	240	6000	18000
gombo	0.0625	12.5	240	3000	9000
oignon	0.25	62.5	240	15000	45000
tomate	0.125	50	240	12000	36000
salade(312 P)	0.0625	18.75	240	4500	13500
carotte	0.0625	31.25	240	7500	22500
pomme de	0.25	85	240	20400	61200

terre					
papaye	0.1875	117.1875	240	28125	84375
			TOTAL	339075	1017225

Tableau 25 : coût annuel de semence par spéculation

désignation	Unité	Quantité (g/bloc)	prix unitaire	montant par saison	Montant annuel
acquisition de semence certifié de papaye	g	31.25	700	21875	65625
acquisition de semence certifié d'oignon	g	1500	75	112500	337500
acquisition de semence certifié de concombre	g	156.25	100	15625	46875
acquisition de semence certifié de tomate	g	18.75	50	937.5	2812.5
acquisition de semence certifié de choux	g	87.5	125	10937.5	32812.5
acquisition de semence certifié de pomme de terre	g	375	125	46875	140625
acquisition de semence certifiée de salade	g	43.75	50	2187.5	6562.5
acquisition de semence certifiée d'aubergine	g	25	100	2500	7500
acquisition de semence certifiée de gombo	g	750	100	75000	225000
acquisition de semence certifiée de carotte	g	250	100	25000	75000
Total	g	3237.5	1525	313437.5	940312.5

En supposant que le promoteur arrive à négocier un emprunt en banque avec un intérêt de

11% on a donc déterminé les charges financières.

Tableau 26 : les montants annuels des intérêts sur crédit

		t=	0.11	
ANNEE	capital	intérêt	annuité	Total
1	60000000	6600000	6000000	12600000
2	54000000	5940000	6000000	11940000
3	48000000	5280000	6000000	11280000
4	42000000	4620000	6000000	10620000
5	36000000	3960000	6000000	9960000
6	30000000	3300000	6000000	9300000
7	24000000	2640000	6000000	8640000
8	18000000	1980000	6000000	7980000
9	12000000	1320000	6000000	7320000
10	6000000	660000	6000000	6660000

On à ensuite les salaires les impôts et taxe ...etc.

Le tableau ci dessous est un résumé général de toutes les charges :

Tableau 27 :les charges d'exploitation

CHARGES	AN 1	AN 2	AN 3	AN 4	AN5	AN 6	AN 7	AN 8	AN 9	AN 10
Semences	62687 5	94031 2.5	46603 13	4660312. 5	466031 2.5	46603 13	46603 13	46603 13	46603 13	46603 13
Engrais chimiques	67815 0	10172 25	10172 25	1017225	101722 5	10172 25	10172 25	10172 25	10172 25	10172 25
Fumure organique	0	38250 0	38250 0	382500	382500	38250 0	38250 0	38250 0	38250 0	38250 0
Produits phyto	80000	16000 0	16000 0	160000	160000	16000 0	16000 0	16000 0	16000 0	16000 0
Carburant et lubrifiants	18067 50	18067 50	18067 50	1806750	180675 0	18067 50	18067 50	18067 50	18067 50	18067 50
Entretien et réparations	25000 0	25000 0	50000 0	250000	250000	25000 0	25000 0	25000 0	25000 0	25000 0
Charges de personnel permanent	40800 00	40800 00	12000 00	4080000	408000 0	40800 00	40800 00	40800 00	40800 00	40800 00
Rémunérations saisonniers	22500 0	22500 0	22500 0	225000	225000	22500 0	22500 0	22500 0	22500 0	22500 0
Assurance véhicule	25000 0	25000 0	25000 0	250000	250000	25000 0	25000 0	25000 0	25000 0	25000 0
Services extérieurs	50000 0	50000 0	50000 0	500000	500000	50000 0	50000 0	50000 0	50000 0	50000 0
Frais financiers	66000 00	59400 00	52800 00	4620000	396000 0	33000 00	26400 00	19800 00	13200 00	66000 0
Impôts et taxes	61500	61500	61500	61500	61500	61500	61500	61500	61500	61500

Dotations aux amortissem ents. et aux provisions	66091 02	66091 02	66091 02	6609102. 233	660910 2.2	66091 02	66091 02	66091 02	66091 02	66091 02
Total Charges (2)	21767 377	22222 390	2.3E+ 07	2462238 9.73	239623 90	23302 390	22642 390	21982 390	21322 390	20662 390

Connaissant les charges et les produits du projet on peut maintenant calculer les indicateurs de rentabilité à savoir le RN la CAF le TRI et la VAN (voir Méthodologie) voir aussi tableau N°17 pour les résultats correspondant à RN et CAF.

Tableau 28 :calcul de VAN et TRI

ANNE E	INVESTISSEMEN T	RN	DA	VR	CF	CO	CF actualisée	
0	70018963				70018963	1	-70018963	
1		3452505. 7	6609102. 2		10061608	1	9064512.62 1	
2		13628936	6609102. 2		20238039	2	16425637.3 1	
3		14868901	6609102. 2		21478003	1	15704522.7 3	
4		15466894	6609102. 2		22075996	1	14542143.1 5	
5	4484000	17222697	6609102. 2		19347799	1	11481970.6 9	
6		17763897	6609102. 2		24372999	1	13030804.5 8	
7		18305097	6609102. 2		24914199	8	12000123.2 8	
8	4484000	18846297	6609102. 2		20971399	6	9100035.3	
9		19387497	6609102. 2		25996599	5	10162720.4 8	
10		19928697	6609102. 2	2473386 6	51271665	4	18057060.2	
							VAN	59550567.3 3

TRI	26%
------------	------------