

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple-Un- But- une Foi



Thème : Etude diagnostique du réseau
d'irrigation du jardin GPF de Agnam Lidoubé

Présenté par :

Mamadou Abdoulaye SOW Ingénieure Agronome

Spécialisé en Génie Rural

Sommaire

I.	Introduction	3
II.	Localisation	4
III.	Les structures villageoises.....	4
IV.	Population.....	4
V.	Présentation du jardin.....	4
VI.	Diagnostic du système d'irrigation.....	5
A.	Description du périmètre	5
B.	Composition des systèmes	5
1.	Système d'exhaure	5
2.	Système de distribution.....	5
a)	Bassin de distribution ou central	5
b)	Conduite Principale	6
c)	Conduites secondaires	6
d)	Schéma du réseau	6
VII.	Bilan du matériel d'irrigation.....	8
VIII.	Dimensionnement des 0,75 ha	8
A.	Calcul du débit correspondant aux surfaces aménagées	8
B.	Calcul des débits des conduites et choix des diamètres	9
a)	Conduite d'amenée.....	9
b)	Conduites primaires.....	9
c)	Conduites secondaires (gainés)	9
C.	Choix du débit de la pompe.....	10
D.	Pression de la pompe.....	10
E.	Proposition d'un Schéma d'aménagement.....	11

I. Introduction

Du fait du relatif éloignement du Fleuve Sénégal à Agnam Lidoubé, les seules ressources en eau sont souterraines. Conscient de cette contrainte le CERADS dans son domaine d'activité qui commence par le diagnostic de la ressource en eau, sa mobilisation, poursuit son engagement en facilitant la mise en place des structures locales de maîtrise d'ouvrage par un accompagnement du développement endogène en soutenant entre autres les activités des groupements féminins. C'est dans ce cadre que le CERADS a décidé d'intervenir au niveau du périmètre féminin d'Agnam Lidoubé pour une extension de 0,5ha qui sera équipé d'un puits, d'une motopompe et du système goutte à goutte qui sera élargi sur 0,25 ha de plus. Cette étude aura donc pour but de faire un diagnostic du réseau d'irrigation du jardin GPF de Agnam Lidoubé pour voir l'état actuel du matériel d'irrigation et son possible réutilisation en cas d'une nouvelle installation mais aussi de faire un dimensionnement des 0,75 ha que le CERADS a décidé d'équiper en goutte à goutte pour déterminer la motopompe qui répondra aux besoins.

II. Localisation

Agnam Lidoubé est situé dans le département de Matam, dans la région de Matam. Le village fait partie de la communauté rurale de Agnam Civol et dans l'arrondissement de Thilogne.

III. Les structures villageoises

L'UFAL (Union des Femmes d'Agnam Lidoubé) et l'ADSCAL (Association pour le Développement Socioculturel d'Agnam Lidoubé) sont deux associations complémentaires et les principales actrices de toutes les activités sociales et économiques du village. Il y a une association des jeunes : *Gooto-Rewaa* qui s'occupe plutôt des activités sportives et une association des élèves et étudiants qui donne des cours pendant les grandes vacances aux élèves, fait des conférences pour sensibiliser les habitants sur l'éducation, l'hygiène, la santé. Une structure de coordination de toutes les activités, sociales, éducatives, économiques, dans laquelle il y a tous les représentants du village, a été créée en janvier 2007.

IV. Population

Agnam Lidoubé compte environ 1 300 habitants répartis dans plus d'une centaine de ménages. La population est marquée par le fort taux d'exode, qui d'ailleurs, est un phénomène caractéristique de tous les villages du Fouta.

Depuis que la pluie saisonnière ne permet plus d'avoir des récoltes qui permettent aux populations d'assurer leur survie durant toute l'année, les jeunes se sont orientés à aller dans les grandes villes du pays (particulièrement Dakar), mais aussi dans les grandes mégapoles africaines et dans les pays occidentaux.

V. Présentation du jardin

Il est créé en 2001 sa superficie s'étend sur 1 ha avec comme longueur 102m et largeur 98m. Il est composé d'un puits motorisé de profondeur égale à 22m, de 4 bassins placés de manière rectangulaire tout autour du jardin. Ce périmètre a comme partenaires financiers

ADASCAL, UFAL, Amis d'Agnam conseil régional du centre (France) et comme partenaires techniques le GIE de Demba de DIA et le GIE de NAFE.

VI. Diagnostique du système d'irrigation

A la suite de l'analyse obtenue à partir du terrain, cette partie résume l'état des lieux actuels du périmètre.

A. Description du périmètre

La surface du périmètre clôturé est de 1,5ha dont 1 ha fonctionnel divisé en parcelle de 50m². Le périmètre est bien aménagé avec des allées bien faites permettant une mobilité des personnes, ces allées sont constituées essentiellement par des espaces intermédiaires de 1m entre deux parcelles. Le paillage est aussi pratiqué dans les parcelles de culture. Il faut noter actuellement que le système goutte à goutte qui alimentait le périmètre n'est pas fonctionnel et que la majeure partie du matériel d'irrigation est en état défectueux seul quelques conduites secondaires et la conduite principale peuvent être réutilisées en cas de réinstallation.

B. Composition des systèmes

1. Système d'exhaure

Il est constitué d'une pompe triphasée alimentée par un fil électrique de 20m de long et immergée dans un puits d'une vingtaine de mètres. La pompe est caractérisée par un débit de 20m³/h.

2. Système de distribution

Il est composé de bassins, de conduite primaire secondaire et des gaines qui comportent les goutteurs.

a) Bassin de distribution ou central

C'est un bassin de dimensions suivantes longueur 4m largeur 3m et hauteur 0,8m donc de volume égal à 9,6m³, il est alimenté par la pompe à partir d'une conduite PVC de diamètre égale

à 110mm. Il est parfois alimenté par le château du village une fois que la pompe tombe en panne. A partir de ce bassin dérive une conduite qui alimente les deux premier bassins et ces deux vont à leur tour servir les deux autres en face, puis c'est cette même conduite qui continue jusqu'au 0,5ha prévus comme extension du périmètre et à partir de là que nous avons les CPC (Colliers de Prise en Charge de $\phi=16\text{mm}$) de part et d'autre de la conduite PVC 110.

b) Conduite Principale

Ce bassin non surélevé desserve la conduite principale de type PVC de diamètre 110mm et de PN égale à 6 bars. Cette conduite primaire qui divise le périmètre en deux parties égales selon le sens de la largeur est longue de 150 m et alimente 4 bassins, à l'aide de conduites PVC de diamètre 75mm, qui sont disposés de manière rectangulaire avec 37m de large et 50m de long.

c) Conduites secondaires

C'est à partir d'une tête de contrôle composée uniquement d'un robinet situé à une soixantaine de mètres par rapport au bassin central que la conduite primaire desserve une conduite PE longue de 20m avec un $\phi=25\text{mm}$ et une PN=2,5 bars et cette conduite PE est connecté avec deux autres (secondaires) de mêmes caractéristiques à l'aide d'un T (voir plan du réseau actuel). C'est à partir de ces conduites secondaires que nous avons trouvé certaines parcelles qui étaient alimentées à l'aide de gaines de $\phi=8\text{mm}$ avec un écartement entre gaine égale à 1m et entre goutteur 0,30m et un débit de goutteur égal 1,1l/h.

d) Schéma du réseau

Le plan d'implantation du réseau actuel est le suivant :

CENTRE D'ETUDE DE RECHERCHE ET D'ACTION POUR LA ZONE SOUDANO-SAHELIENNE

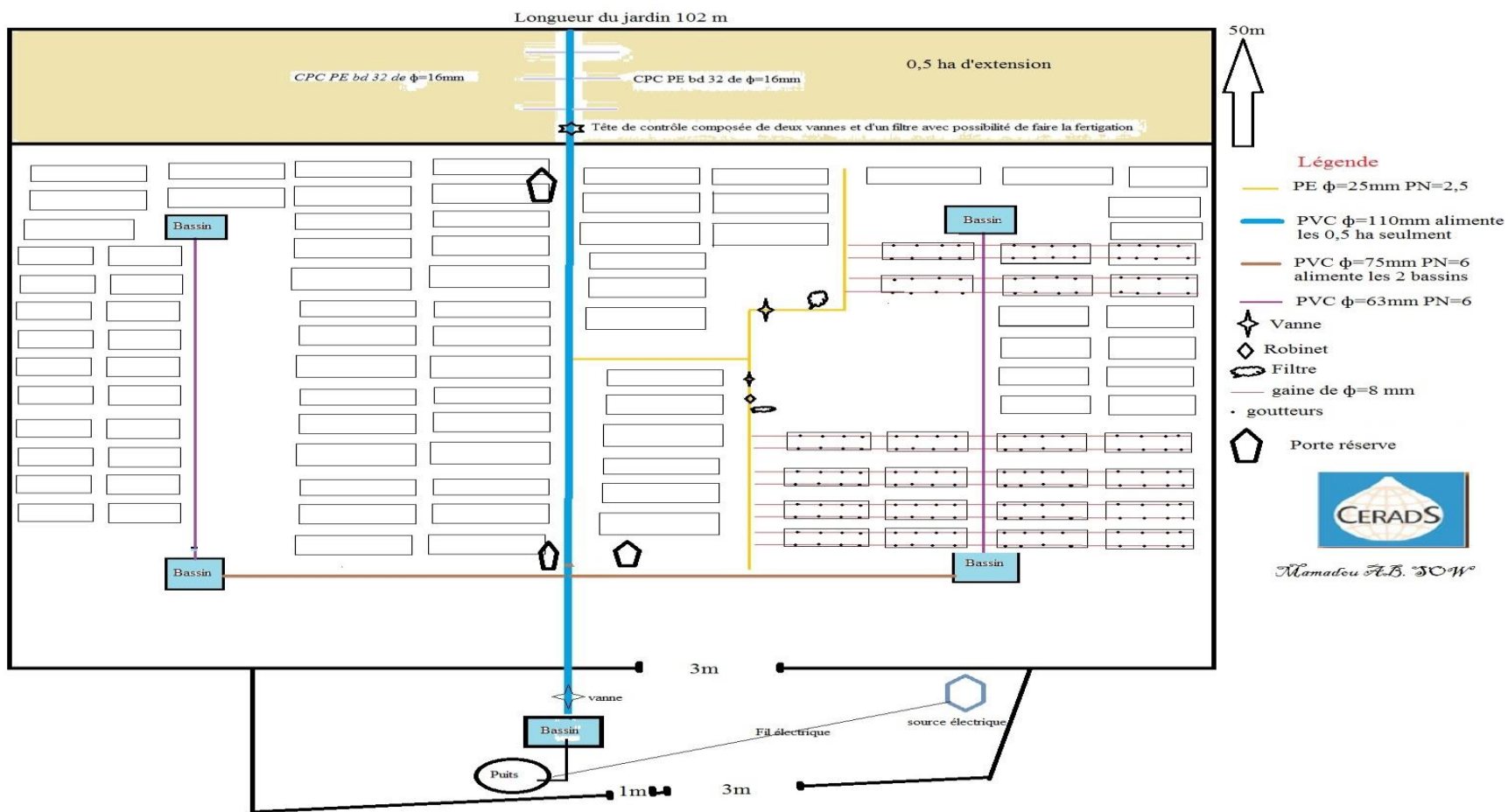


Figure1 : Schéma du réseau actuel

VII. Bilan du matériel d'irrigation

Ce bilan montre que actuellement la majeure partie du matériel d'irrigation est en état défectueux et que aussi la majeure partie des conduites et gaines est enlevée et regroupée en tas et commencent à se détériorer ce qui va entraîner forcément une durée de vie très courte en cas de réutilisation, seules une centaine de mètres de conduite PE de $\phi=25\text{mm}$ et la conduite PVC de $\phi=110\text{mm}$ enterré sont en bon état et peuvent réutiliser par la suite.

VIII. Dimensionnement des 0,75 ha

D'après les enquêtes effectuées aux prés des femmes du GPF, la tomate et l'onion sont les cultures les plus utilisées avec une dominance de la tomate, donc ce dimensionnement sera basé sur ces types de culture et nous allons considérer 0,5ha pour la tomate et 0,25ha pour l'onion et à l'image de Sinthiou Garba nous pouvons utiliser les données suivantes :

- ✚ Pour la tomate : espacement entre goutteur $e=0,30\text{m}$, écartement entre rampe $E=1\text{m}$ et débit goutteur $q=1,6\text{l/h}$
- ✚ Pour l'onion : espacement entre goutteur $e=0,30\text{m}$, écartement entre rampe $E=1,5\text{m}$ et débit goutteur $q=1,6\text{l/h}$

A. Calcul du débit correspondant aux surfaces aménagées

Pour la tomate nous aurons le même débit pour chaque surface de 0,25 ha car elles ont le même écartement, les mêmes longueurs et les mêmes goutteurs et le débit est obtenu à partir de la formule suivante :

$$Q = \frac{q \times \text{Surface à irriguer}}{e \times E} \times 10 = \frac{1,6 \times 0,25}{0,3 \times 1} \times 10 = 13,33\text{m}^3/\text{h}$$

Pour l'onion nous aurons :

$$Q = \frac{q \times \text{Surface à irriguer}}{e \times E} \times 10 = \frac{1,6 \times 0,25}{0,3 \times 1,5} \times 10 = 8,89\text{m}^3/\text{h}$$

B. Calcul des débits des conduites et choix des diamètres

a) Conduite d'amenée

Nous aurons une seule conduite d'amenée vers la tête de contrôle qui véhiculera un débit de $13,33\text{m}^3/\text{h}$ et d'après le tableau débit diamètre du delta irrigation nous aurons une conduite de $\phi=63$ mm et une PN 6.

b) Conduites primaires

Une fois au niveau de la tête de contrôle nous aurons trois conduites primaires (deux pour la tomate et une pour servir l'onion) qui dominent chaque $0,25\text{ha}$.

Pour la tomate chaque conduite aura un débit égal au débit de la conduite d'amenée. Il faut noter que c'est à partir d'ici que nous allons utiliser la conduite PVC 110 enterré pour servir un $0,25\text{ha}$ d'un côté et cela va entraîner forcément une élimination des CPC sur l'autre partie de la conduite PVC 110.

Pour l'autre conduite primaire pour la tomate, elle recevra un débit de $13,33\text{m}^3/\text{h}$ donc elle aura comme $\phi=63$ mm et une PN 6.

Pour l'onion nous aurons une conduite de $8,89\text{m}^3/\text{h}$ donc avec un $\phi=63$ mm et une PN 6.

c) Conduites secondaires (gaines)

Pour chaque $0,25\text{ha}$ nous aurons :

$$Q = \frac{q \times L}{e} = \frac{1,6 \times 50}{0,3} = 266,67 \text{ l/h} = 0,27\text{m}^3/\text{h}$$

Donc les gaines qui vont alimenter les parcelles de tomate connectées au tuyau PVC 110 enterré auront un débit de $0,27\text{m}^3/\text{h}$ avec un $\phi=16$ mm (car on tient compte des diamètres des CPC) et

une PN 6, pour les gaines qui vont alimenter les autres 0,25ha de tomate et de l'onion, elles auront un débit $0,27\text{m}^3/\text{h}$ avec $\phi=8$ mm et une PN 6.

C. Choix du débit de la pompe

Le choix du débit de la pompe s'est basé d'abord sur les résultats trouvés au niveau des calculs de débits (plus haut) mais aussi à l'aide d'informations obtenues auprès du pompiste du jardin et d'après ce pompiste la pompe actuelle du puits du jardin donne $20\text{m}^3/\text{h}$ et après une heure de pompe, le puits met 4 heures pour se recharger et revenir à son niveau d'eau normal. Si on se base sur ce principe nous pouvons choisir une pompe de $15\text{m}^3/\text{h}$ ce qui nous permettra d'avoir moins $5\text{m}^3/\text{h}$ et un temps de recharge peut être égal à 4h.

Et en guise de principe de fonctionnement de la pompe et le temps d'irrigation nous proposons :

- ✚ Pour la tomate dont les besoins s'élèvent à $70-80\text{m}^3/\text{ha}/\text{j}$ nous aurons besoin donc pour chaque 0,25ha $17,5\text{m}^3/\text{j}$ donc la pompe fera 1h10mn pour satisfaire ces besoins
- ✚ Pour l'onion pour des besoins journalier qui s'élèvent à $60\text{m}^3/\text{ha}$ nous aurons besoin $15\text{m}^3/\text{j}$ pour les 0,25ha donc une heure de pompage

Ainsi la pompe fera en tout 3h20mn de pompage par jour répartie comme suit : premier pompage à 7h, deuxième pompage à 12h10mn pour laisser le puits le temps de se recharger et dernier pompage 17h10mn.

- ✚ Pour des besoins journaliers n'excédant pas $40\text{m}^3/\text{j}$ on pourra apporter la dose en une seule fois pour chaque surface de 0,25ha donc en d'autre terme pour chaque heure de pompage on ouvre la vanne qui alimente une surface 0,25ha.

D. Pression de la pompe

Elle est obtenue à partir des calculs de pertes de charges à partir de la formule suivant :

$$P = H_{\text{géo}} + J_l + J_s$$

Avec $H_{\text{géo}}$ la hauteur manométrique pris égale à 22m (référence puits du jardin),

Jl perte de charge linéaire obtenue à partir de :

$Jl = 0,478 \times Q^{1,75} \phi^{-4,75} \times L$ Avec Q= débit conduite (l/h) et ϕ et L diamètre et longueur conduite et les résultats sont consignés sur ce tableau :

Tableau1 : Résultats de calcul des pertes de charge linéaires au niveau des conduites

Désignation	Débits (m3/h)	débit l/h	longueur (m)	diamètre (mm)	perte de charge (m)
conduite d'amenée pour la tomate	26.67	26670	50	90	0,69
conduite d'amenée pour l'ognon	8.9	8900	50	63	0,55
canal primaire pour la tomate	26.67	26670	50	110	0,27
les CPC au niveau du primaire de la tomate	0.27	270	30	32	0,02
gaine souple pour la tomate	0.5	500	100	16	4,82
gaine souple pour l'ognon	0.05	50	50	8	1,15
perte de charge linéaire totale					7,51

Js (toutes les autres pertes de charges) et d'après les guides techniques d'irrigation du PDMAS nous avons :

Tableau 2 :Résultats des autres pertes de charge

Besoin à l'émetteur	Perte de pression dans la filtration au niveau de tête de contrôle	Perte de pression pour l'injection d'engrais	Perte de pression entre la gaine et la conduite secondaire	Total des pertes de charges singulières
1,5m	1,5m	3m	2,5m	8,5m

Ainsi nous aurons comme perte de charge totale

$$J_{tot} = 22 + 7,51 + 8,5 = 38m$$

Donc pour plus de sécurité nous proposons une pompe de 15m³/h avec une pression P=4bars

E. Proposition d'un Schéma d'aménagement

La surface des 0,75 ha est composée de 0,5ha qui représente la surface d'extension (102m de long et 50m de large) du jardin et se situe tout juste à la partie avale du jardin et les 0,25ha se trouve au niveau du périmètre du GPF et se situe tout juste en amont des 0,5ha d'extension.

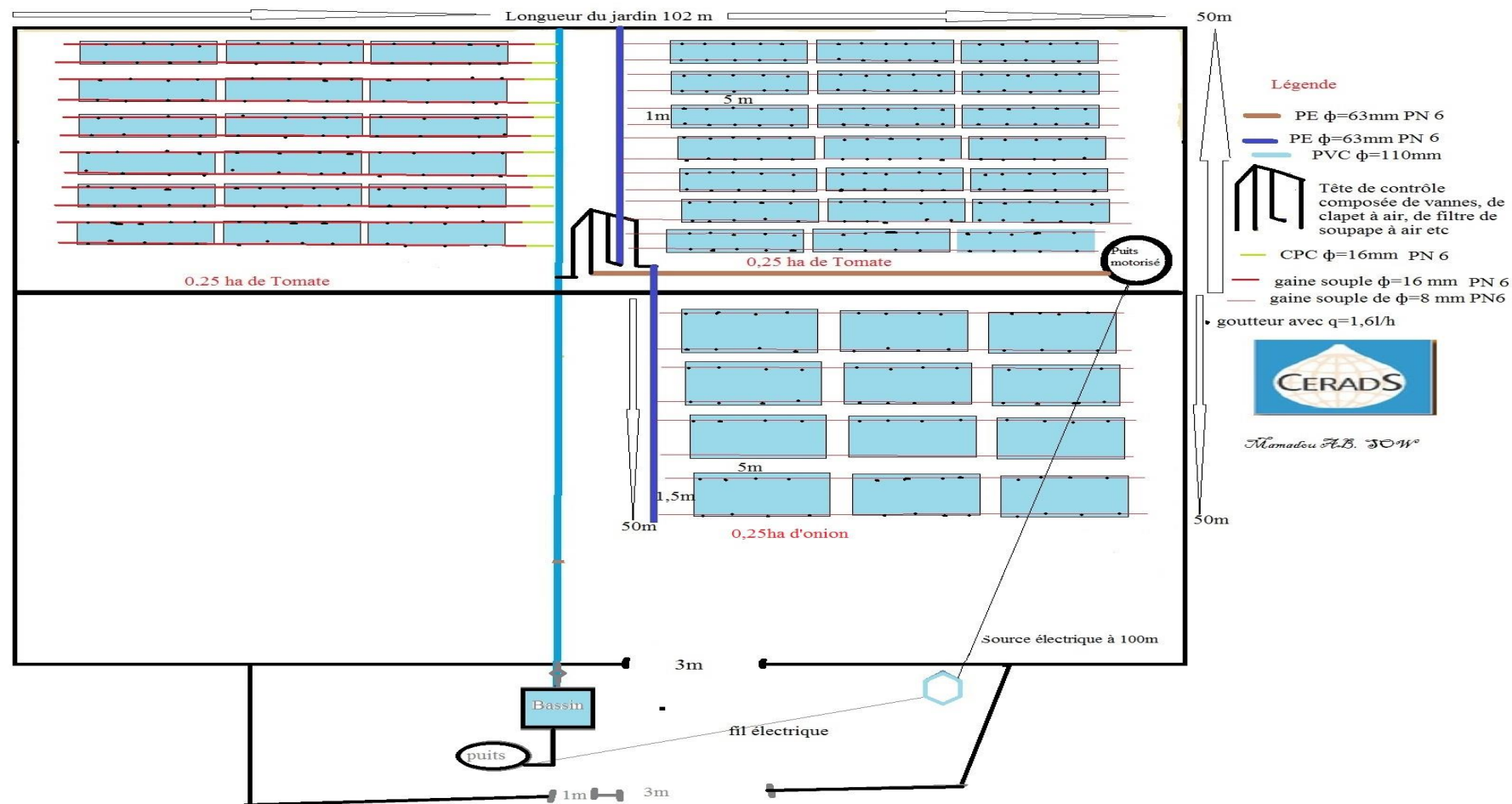


Figure2 : Proposition d'un Schéma du réseau des 0,75 ha

Remarque : l'étude financière est réservée au Delta irrigation à l'aide du schéma du réseau