

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'HYDRAULIQUE
«ARBAOUI Abdellah »

DEPARTEMENT SPECIALITES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR D'ETAT EN HYDRAULIQUE.

Spécialité : Conception Des Systèmes d'Irrigation et de Drainage

THEME :

Indicateurs de performance dans les réseaux de distribution d'eau de surface pour l'irrigation dans les tranches du périmètre irrigué de la Mitidja Ouest ,cas de la tranche de réseau alimentant les exploitations de l'ex domaine agricole socialiste (tranche 1)

Présenté par :
M^r NEKKI Mohammed

Promoteur :
M^r M.N. CHABACA

Devant le jury composé de :

Présidente : M^{me} L.S BAHBOUH

**Examineurs : M^r D. KOLIAI
M^r Y. DERNOUNI
M^{me} W. MOKRANE**

Septembre 2007

ملخص:

في هذا العمل قمنا بدراسة مؤشرات الفاعلية في شبكات توزيع مياه للسقي في قسامات الحقل المسقي لمنبجة غرب, وقد أخذنا كمثال قسم من الشبكة الذي يزود مستغلات المجال الفلاحي القديم الاشتراكي (القسم الأولى)
بعد دراسة الشبكة وجدنا أن كمية معتبرة من مياه هذه الأخيرة تضيع عن طريق التسرب.

Résumé :

Dans ce travail on a étudié les indicateurs de performance dans les réseaux de distribution d'eau d'irrigation dans les tranches du périmètre irrigué de la Mitidja Ouest, et on a pris comme exemple une tranche du réseau qui alimente les exploitations de l'ex domaine agricole socialiste (tranche 1).

Après l'étude du réseau on a trouvé qu'une grande quantité des eaux de ce dernier perdue par des fuites.

Abstract:

In this work one studied the indicators of performance in the distribution networks of water of irrigation in the sections of the irrigated perimeter of Western Mitidja, and one took as example a section of the network which feeds the exploitations of the ex socialist agricultural field (section 1).

After the study of the network one found that a great quantity of water of this last lost by escapes.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

Chapitre I

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Page

I.1 Aperçu sur la plaine de la Mitidja.....	1
I.2 Présentation générale du Périmètre Mitidja Ouest Tranche.....	1
1.2.1 Délimitation et Situation géographique	1
I .2.2 Climat	2
➤ Pluviométrie	2
➤ La température :	3
➤ Le vent :.....	4
➤ l'insolation :.....	5
➤ Etat hygrométrique (humidité relative) :	5
➤ L'évaporation :.....	5
➤ Diagramme ombrothermique de Gaussen :.....	6
I .2.3 Géologie :	7
➤ Le pliocène marin.....	7
➤ Quaternaire marin	7
➤ Quaternaire continental	7
• Villafranchien supérieur.....	7
• Quaternaire ancien.....	7
• Quaternaire moyen	7
• Quaternaire récent.....	7
• Quaternaire actuel.....	8
I .2.4 Potentialités hydriques	8
➤ Les eaux souterraines (la nappe de la Mitidja).....	8
• Alimentation de la nappe de la Mitidja.....	8
• Etat actuel de la nappe de la Mitidja	8
• Qualité des eaux souterraines :.....	8

•	Exploitation de la nappe.....	9
•	Problèmes de gestion de la nappe.....	9
➤	Eaux de surface	10
•	Oued chiffa	10
•	Oued Djar	10
•	Oued bou-roumi	10
•	Oued harbil	10
➤	Qualité des eaux superficielles	11
I.2.5	Caractérisations des exploitations agricoles :.....	12
➤	Statut et structure foncière des exploitations du périmètre:	12
•	Statut foncier	13
•	Superficie	13
•	Ressource en eau	14
•	Systèmes d'irrigation	14
•	Plan cultural.....	15
CONCLUSION :	16

Chapitre II	<u>Réseau hydraulique du périmètre Mitidja Ouest tranche1</u>
-------------	--

Introduction	17
II.1 Ouvrages de tête du périmètre Mitidja ouest.....	17
II.1.1 Barrage de prise.....	18
➤ Passe de dégrèvement.....	18
➤ Ouvrage de prise.....	18
➤ Dalot en charge	19
II.1.2. Canal rive gauche (RG)	19
II.1.3 Canal rive droite (RD)	19
II.2 Station de pompage de Mouzaia	20
II.3 Réseau d'irrigation	21

II.3.1 Conduites	22
II.3.2 Ouvrages annexes	23
II.3.2.1 Prises gravitaires	23
II.3.2.2. Chambres de vannes	24
II.3.2.3. Soupapes de décharge anti-bélier.....	24
II.3.2.4. Ventouses.....	24
II.3.2.5. Bornes d'irrigation.....	25
II.3.2.6. Prises hydrantes	26
II.4. Efficience du réseau	27
II.5. Réseau d'assainissement	28
II.6. Réseau de drainage.	28
Conclusion.....	29

Chapitre III

Description du Périmètre de la tranche I.

INTRODUCTION :	30
III.1 Choix de la zone :.....	30
III.2 Méthodes :.....	30
A. Enquêtes aux prés des agricultures.....	30
B. Enquêtes au pré de l'ONID :	31
III.3 Travail technique sur terrain	31
A. Prospection :	31
B. Aperçu général sur le GPS :	31
➤ Mesure des débits	32
C. Aperçu général sur le débitmètre.....	32
III.4 présentation du débitmètre « minisonic P ».....	32
A. Présentation du matériel.....	32
1) Sac à sonde :	33
B. Préparation :	34
C. Recueil des données :	34
D. Manipulation de "Minisonic P" :.....	35

E. Installation des sondes	36
III.5 : SONATEST :	37
III.5.1 : Guide de l'utilisation du "sonatest" :	38
A. Présentation du matériel :	38
a) Boite de rangement du mesureur d'épaisseur :	38
b) Clef des pièces et de commandes :.....	38
B. Procédure d'utilisation :	40
C. Procédure de calibration :	42
D. Calibrage de l'acier :	42
Conclusion :	42

Chapitre IV

Résultats et discussion.

INTRODUCTION :	43
IV.1. Enquêtes auprès des agriculteurs :	43
IV.1.1. Objectif :	43
IV.1.2. Méthodologie de travail :.....	43
IV.1.3. Résultats et discussion:	44
IV.1.4 Problèmes recensées :	44
IV.1.4.1 Problèmes liés à l'état actuel des ouvrages hydrauliques	44
IV.1.5 Etat actuel du barrage de prise.....	44
IV.1.6 Station de pompage	45
IV.1.7 Réseau d'irrigation.....	46
IV.1.8. Problèmes posés par l'inadéquation spatiale	46
➤ Problèmes d'accès au réseau par les exploitants	46
• Accessibilité commune régulière	48
• Accessibilité commune à différentes pressions :.....	48
• Accessibilité séparative :	48
• Pas d'accessibilité	49
➤ Problèmes d'accès à l'eau au sein des exploitations	49
➤ Problème de pression entre les nouveaux parcelaires	49

➤ Problème d'accès au réseau d'irrigation	49
IV.1.9. Problèmes de souscription à l'ONID	49
IV.1.10. Problèmes de détérioration des équipements du réseau	50
IV.2 Enquêtes auprès de l'ONID :	50
IV.2.1 Prospection	50
➤ Objectifs :	50
➤ Méthodologie :	51
➤ Résultats et discussion	51
IV.2.2 Recensement des différents organes au niveau du secteur sud :	51
➤ Fonctionnalité des organes du réseau:	52
IV.2.3 mesure des débits :	52
Comparaison.....	55
Remarque:	57
Conclusion :	57

INTRODUCTION :	58
V.1 Problématiques du périmètre Mitidja ouest (tranche I).	58
V.2 Recommandations de l'ONID	59
Conclusion	59
CONCLUSION GENERALE	
REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIQUE	

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Pluviométrie moyenne mensuelle.....	3
Tableau I.2 : Températures moyenne mensuelles	4
Tableau I.3 : Vitesse moyenne mensuelle des vents (10 ans).....	4
Tableau I.4 : Insolation moyenne	5
Tableau I.5 : moyenne mensuelle de l'humidité relative	5
Tableau I.6 : Moyenne mensuelle de l'évaporation	5
Tableau I.7 : caractéristiques des eaux souterraines	9
Tableau I.8 : Résultats d'analyses de l'eau du barrage Bou Roumi	11
Tableau I.9 : Pourcentage des statuts fonciers	13
Tableau I.10 : Classification des exploitations agricoles selon la SAU	13
Tableau I.11 : Origine de la ressource en eau pour les exploitations enquêtées.....	14
Tableau II.1 : Assemblage des ouvrages sur le canal RD	20
Tableau II.2 : Caractéristiques de la station de pompage de Mouzaia	21
Tableau II.3 : Caractéristiques des conduites d'après les études	22
Tableau II.4 : Caractéristiques des conduites après réalisation	23
Tableau II.5 : Caractéristiques des prises gravitaires sur le canal rive droite	23
Tableau II.6 : Réparation des bornes d'irrigation dans la tranche 1	25
Tableau II.7 : Estimation des pertes à différents niveaux d'acheminement de l'eau à la parcelle et valeur des efficiences des réseaux	27
Tableau III.1 : indique les valeurs de vitesse spécifique pour les différents matériel	40
Tableau IV.1 : représentation de débit d'eau dans le réseau	52
Tableau IV.2 : les mesures de débit en deux lâchés	54
Tableau IV.3 : présentation des fuites.	55

Liste des figures

Figure I. 1 : Localisation du Périmètre Mitidja Ouest Tranche 1	2
Figure I.2 : Climogramme ombrothermique de Gausсен	6
Figure I.3 pourcentage des exploitations selon les systemes d'irrigaion uilisés	15
Figure I.4 répartition des cultures sur les exploitations enquêtées	15
Figure II.1 : Ouvrages de tête du périmètre de la Mitidja Ouest	18
Figure II.2 : Composants du réseau dans l'exploitation	26
Figure II.3 : Sortie de drain enterré et son diamètre	28
Figure III.1 : débitmètre	33
Figure IV.1 : Canal rive droite envasé	45
Figure IV.2 : Accessibilité des exploitations au réseau hydraulique dans le domaine Yekhlef Boudjemaа	47
Figure IV.3 : carte représente les composantes de réseau.....	51
Figure IV.4 : carte représentant les bornes en état de fonctionnement.....	57

Introduction Générale :

L'eau est l'élément naturel le plus précieux pour toutes les régions du globe ; c'est pourquoi, à l'heure actuelle, il est devenu absolument impératif de planifier avec une efficacité réelle l'utilisation de l'eau pour la production végétale. Mais malheureusement, cette ressource est de plus en plus rare et coûteuse.

Dans ce contexte, l'utilisation de toutes les potentialités s'avère nécessaire, car les ressources en eau sont considérées comme un facteur décisif pour l'augmentation de la production agricole et un élément déterminant pour la croissance économique du pays et l'amélioration des conditions de vie du citoyen.

Sachant que l'hydraulique constitue le préalable à tout développement économique, la loi de finance réserve chaque année une des plus importantes enveloppes à ce secteur. Les objectifs prévus englobent la construction d'infrastructures nouvelles comme les stations de pompes ou la rénovation systématique des anciennes, en vue de l'économie de l'eau.

L'usage de l'irrigation présente de nombreux avantages. Il permet d'augmenter la superficie cultivée, d'assurer plusieurs récoltes dans l'année, d'améliorer les rendements des cultures, et d'une façon générale d'intensifier et de stabiliser la production en se libérant des contraintes des variations climatiques.

L'irrigation en Algérie est confrontée à beaucoup de problèmes, et parmi eux on a les pertes des eaux, ce qui diminue les rendements agricoles, plus en plus, le gaspillage de l'eau implique le gaspillage d'argent.

Notre étude a pour objectif localiser les cassures et les fuites, et pour déterminer les points où il faut l'entretien ou le changement radical des conduites. C'est pour cela on utilise des appareils importantes et modernes qui sont le débitmètre, sonatest et le GPS, plus des enquêtes faites au niveau des agriculteurs et l'ONID.

Dans ce cadre l'objectif de notre travail consiste par l'intermédiaire d'appareillage de mesure (débitmètre, GPS...) à localiser et quantifier les fuites d'eau, source de gaspillage ou niveau d'une zone d'un périmètre.

Nous avons choisi pour cela, la tranche 1 du périmètre irrigué de la Mitidja ouest qui couvre une grande partie de la commune de Mouzaia.

Notre travail consiste, partant de la carte du réseau à sélectionner une zone de ce périmètre, source de fuite, procéder à des mesures de débit au niveau des conduites sur un ou deux lâchés, comparer les débits réels mesurés avec ceux déclarés fournis par l'ONID et estimés ainsi à travers la différence trouvée, la valeur des pertes dues aux fuites dans le réseau.

Chapitre I : présentation de la zone d'étude

I.1. Aperçu sur la plaine de la Mitidja

La Mitidja est la plus grande plaine sublittorale d'Algérie, elle représente le pivot de l'agriculture régionale, elle couvre une superficie de 1450 km² répartie entre les wilayas d'Alger, Blida, Tipaza et Boumerdès avec une longueur moyenne de 100 km et une largeur moyenne de 10 à 18 km divisée en deux unités physiques du point de vue relief:

- La basse Mitidja ou Mitidja Est : elle est traversée par les oueds d'El Harrach ; Hamiz ; Réghaïa et Boudouaou.
- La haute Mitidja ou Mitidja Ouest : est traversée par l'oued Mazafran et ses principaux affluents (Oueds Djer, Bou-Roumi et Chiffa). elle est divisée en deux entités (tranche 1 et tranche 2).

Notre étude va se concentrer sur la partie ouest tranche 1 de la Mitidja.

I.2 Présentation générale du Périmètre Mitidja Ouest Tranche 1

I.2.1 Délimitation et Situation géographique :

Le Périmètre Mitidja Ouest Tranche 1 couvre une superficie totale de 9250 ha répartie sur 2 wilayas (Blida et Tipaza) et 3 communes (Mouzaïa, Chiffa et Attatba) avec une superficie équipée de 8600 ha divisée en 3 secteurs (Est, Ouest et Sud).

Il est situé dans la partie ouest de la plaine de la Mitidja. Il est compris entre la barrière du Sahel au Nord, les piémonts de la chaîne montagneuse de l'Atlas Blideen, Oued Chiffa à l'Est et Oued Bouroumi à l'Ouest.

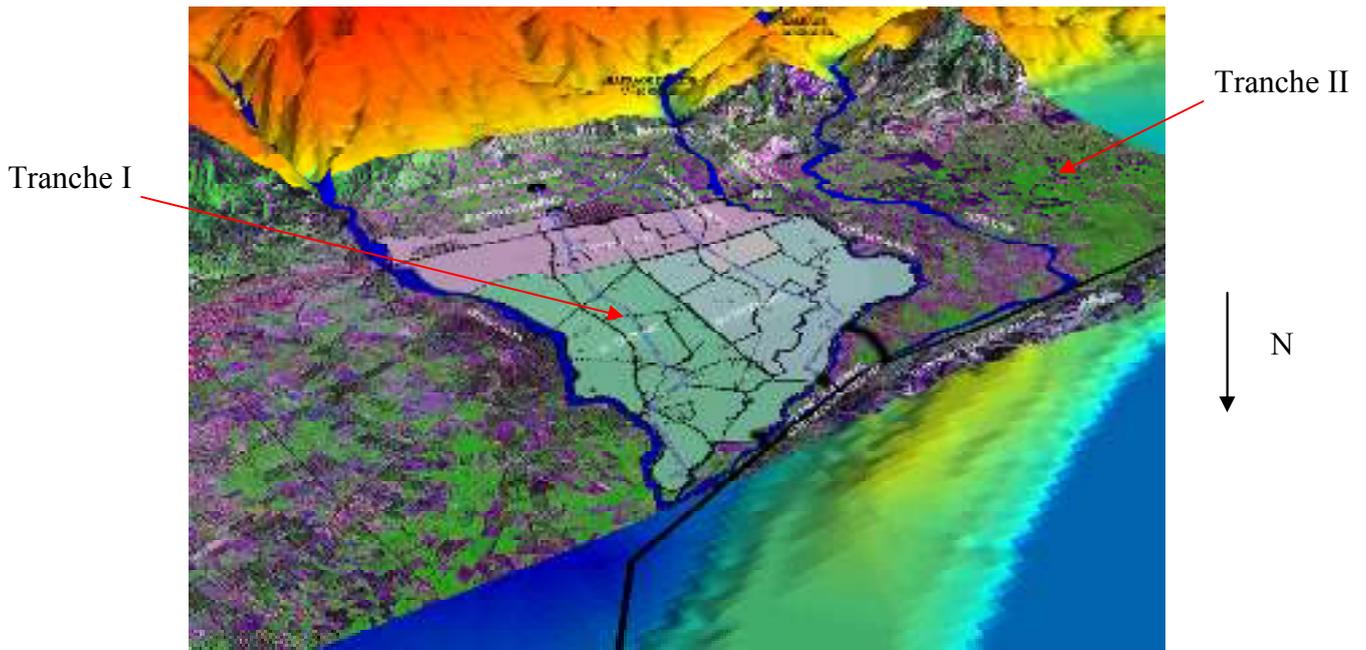


Figure I. 1 : Localisation du Périmètre Mitidja Ouest Tranche 1

✓ Cette figure montre que ce Périmètre est physiquement délimité par :

- L'oued Chiffa à l'est.
- L'oued Bou - Roumi à l'Ouest et au nord.
- Le piedmont de l'atlas blidéen au sud
- L'Oued Djar au Nord.

I.2.2 Climat

Les mesures des différents facteurs climatologiques s'effectuent dans le périmètre Mitidja Ouest Tranche 1 sur diverses stations (Bou-roumi, Mouzaia ...).

➤ Pluviométrie

Le tableau suivant montre la pluviométrie moyenne mensuelle observée sur une période de 18 ans (1988 à 2006) dans la station de Mouzaia.

Tableau I.1 : Pluviométrie moyenne mensuelle

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<i>P (mm)</i>	80.47	54.91	39.45	57.92	37.08	2.37	3.07	4.52	23.18	37.86	69.49	70.76

Source : (A.N.R.H, 2006)

Le périmètre reçoit une pluviométrie moyenne interannuelle de **481,08** mm,

la répartition saisonnière est comme suit :

- Saison pluvieuse de novembre à mars ;
- Saison sèche de juin à septembre ;
- Saison à pluviométrie moyenne avril, mai et octobre.

➤ **La température :**

Les relevés moyens mensuels des températures ont été enregistrés sur une période de 18 ans (1988 à 2006 ; station Mouzaia) ;

- Le minimum enregistré pendant une série de 18 ans varie entre 8,6°C à 25°C respectivement au mois de mars et août.
- Le maxima enregistré sur la même série varie de 17,2°C à 35,3°C respectivement pour le mois de février et août.
- La moyenne mensuelle du mois le plus froid est de 13,6°C et celle du mois le plus chaud est de 29,5°C elle correspond respectivement aux mois de Janvier et Août.
- Sur le périmètre, la température moyenne annuelle est de 20,54°C.
- Le minima absolu est de 3°C pour les mois de décembre, janvier, le maxima absolu est de 42 °C pour le mois d'août.

Le tableau suivant montre les températures moyennes mensuelles pendant une série de 18 ans (1988 à 2006) de la station de Mouzaia

Tableau I.2 : Températures moyenne mensuelles

<i>Mois</i>	<i>Jan</i>	<i>Fév</i>	<i>Mar</i>	<i>Avr</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juill</i>	<i>Août</i>	<i>Sept</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Déc</i>
$T_{min}^{\circ C}$	10,2	9,8	8,6	13,4	15,7	17,1	23,1	25	21,5	18,4	15,4	10,8
$T_{max}^{\circ C}$	17,5	17,2	22,8	21,3	26,7	31	32,6	35,3	31,3	28,6	21	20,3
$T_{moy}^{\circ C}$	13,6	13,9	15,9	17,4	21	25,7	28,8	29,5	26	22,2	17,8	14,7

Source : (A.N.R.H, 2006)

D'après ce tableau nous pouvons conclure que durant ces dernières décennies, le climat est caractérisé par des étés chauds et des hivers doux.

➤ **Le vent :**

L'étude des vents est indispensable pour la réalisation des ouvrages d'art et dans le domaine de l'irrigation, il convient de connaître leur répartition mensuelle, leur vitesse et leur fréquence sans pour autant négliger leur direction.

Les vents dominants sont ceux qui soufflent du N.E et de l'Ouest, Le maximum des forces des vents se situe au cours de l'hiver pour cette raison on doit utiliser des brises vent. Le minimum se situe aux mois d'été.

La vitesse moyenne annuelle des vents varie de 2,7 à 3 m/s le maximum est de l'ordre de 4 m/s

Le tableau suivant (I.3) présente les vitesses moyennes des vents pour une série de mesure des 10 dernières années au niveau de la station de Mouzaia

Tableau I.3: Vitesse moyenne mensuelle des vents (10 ans)

<i>Mois</i>	<i>Jan.</i>	<i>Févr</i>	<i>Mars.</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai.</i>	<i>Juin.</i>	<i>Juill.</i>	<i>Août.</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Déc.</i>
$V (m/s)$	3,0	3,1	2,9	3,1	2,8	3,0	3,2	3,1	2,5	2,3	2,5	3,7

Source : (A.G.I.D)

➤ **l'insolation :**

Le tableau suivant montre la moyenne mensuelle de l'insolation pendant une série de 18 ans (1988 à 2006) au niveau de la station de Mouzaia.

Tableau I.4 : Insolation moyenne

<i>Mois</i>	<i>Jan.</i>	<i>Févr.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai.</i>	<i>Juin.</i>	<i>Juill.</i>	<i>Août.</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Déc.</i>
<i>Moyenne (heure)</i>	304,1	307,8	360,4	386,1	428,6	433,5	447,5	425,5	379,2	357,7	313,9	303,2

Sources (SELTZER)

➤ **Etat hygrométrique (humidité relative) :**

Le tableau suivant montre la moyenne mensuelle de l'humidité relative pendant une série de 18 ans (1988 à 2006) au niveau de la station de Mouzaia.

Tableau I.5 : moyenne mensuelle de l'humidité relative

<i>Mois</i>	<i>Jan.</i>	<i>Févr.</i>	<i>Mars.</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai.</i>	<i>Juin.</i>	<i>Juill.</i>	<i>Août.</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Déc.</i>
<i>Hr (%)</i>	76,2	76,2	72,9	70,9	70,3	66,6	63	70,2	68,6	70	73,2	79,4

Source :(ANRH, 2006)

L'état hygrométrique de l'air est mesuré 3 fois dans la journée 7 h, 13 h, 17 h, la moyenne annuelle est de 71,5 %

➤ **L'évaporation :**

Le relevé de l'évaporation enregistré à partir d'une série de 18 ans de 1988 à 2006 (station Mouzaia) nous a donné les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tableau I.6 : Moyenne mensuelle de l'évaporation

<i>Mois</i>	<i>Jan</i>	<i>Fév</i>	<i>Mar</i>	<i>Avr</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juill</i>	<i>Août</i>	<i>Sept</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Déc</i>	<i>Moy</i>
<i>E (mm)</i>	59,0	54,1	70,5	86,6	100,7	134,1	154,8	153,7	117,1	98,0	73,1	61,9	96,97

Source :(ANRH, 2006)

L'évaporation atteint son maximum au mois de juillet (**154,8 mm**), par contre au mois de février elle est à son minimum (**54,1 mm**), sa valeur moyenne interannuelle est de (**96,97 mm**).

➤ **Diagramme ombrothermique de Gaussen :**

C'est une représentation graphique de la variation des précipitations et des températures en fonction du temps (mois) qui nous permet de déterminer la période où l'irrigation est indispensable (période sèche).

Dans notre cas l'irrigation est indispensable à partir de la fin Avril jusqu'à le début octobre comme le montré la figure I.2.

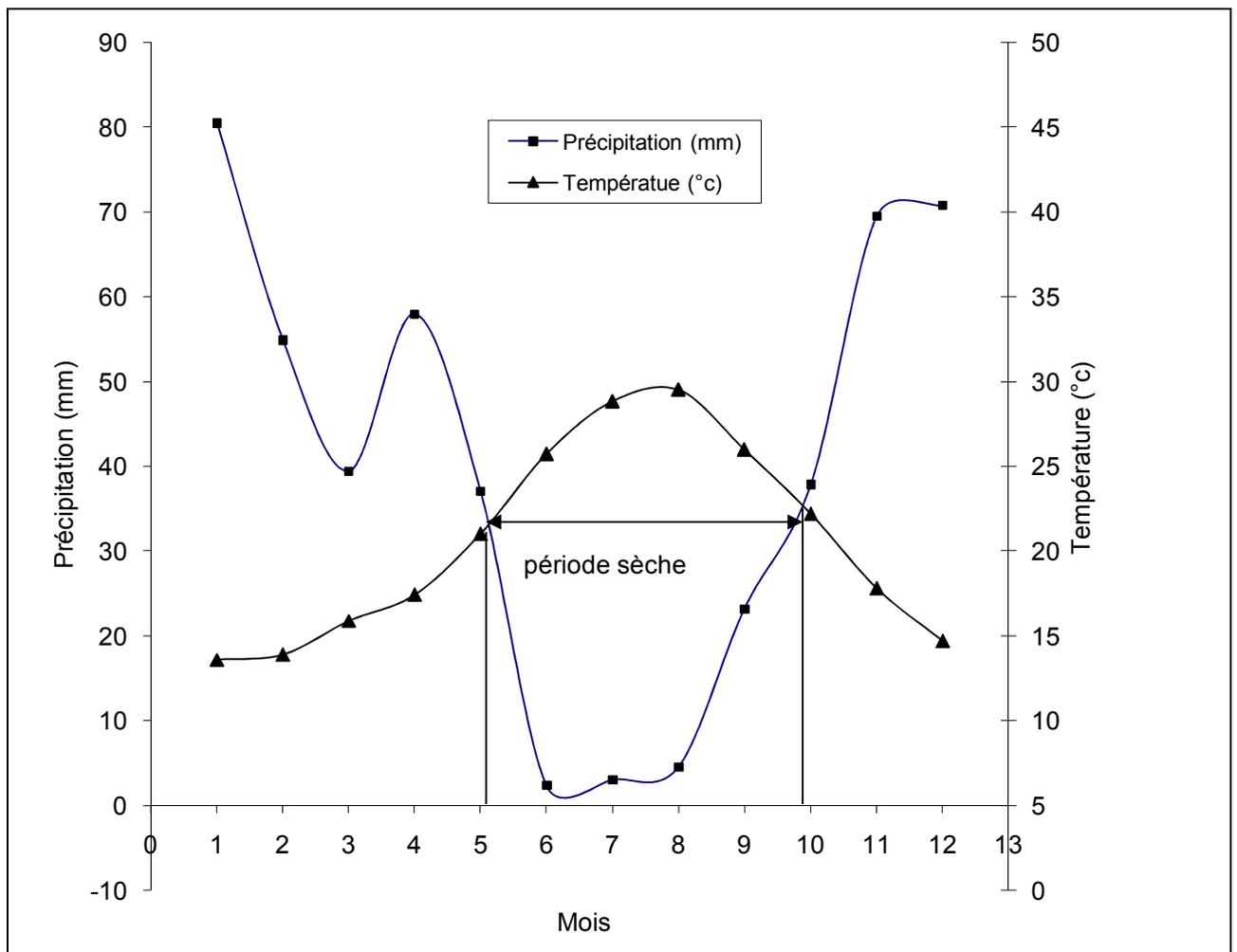


Figure I.2 : Climogramme ombrothermique de Gaussen

D'après le Climogramme ombrothermique de Gaussen, on remarque qu'il existe deux périodes : la période humide où l'irrigation n'est pas indispensable, et la période sèche où l'irrigation est indispensable. Cette période commence du mois de Mai jusqu'à Octobre.

I.2.3 Géologie :

Ou point de vue géologique, la Mitidja pouvait être considérée comme une région synclinale bordée par deux anticlinaux. Actuellement cette région ne fonctionne plus comme synclinal, elle a été comblée par des limons des éléments rocheux portés par l'érosion de la chaîne Atlasique à l'aide des torrents.

Dans la constitution géologique de la Mitidja on trouve :

➤ Le pliocène marin :

Formant la bande du sahel et servant de bordure à l'ancien massif.

Il comprend une couche puissante de marne bleue par fois sableux et la série de L'Astien (marne jaune, faciès gréseux, calcaire gréseux).

➤ Quaternaire marin :

Il est localisé sur le versant Nord du sahel, et il forme une dépression Mitidjienne entre Alger et Bordj El-bahri.

➤ Quaternaire continental : il est divisé en deux :

- **Villafranchien supérieur :** ce sont des graviers siliceux fluviaux et des graviers de grès crétacés mélangés à une argile rougeâtre situés de 100 m jusqu'à 300 m d'altitude.
- **Quaternaire ancien :** il se trouve sous forme de répliques sur les bordures en terrasses du sahel, échelonné entre 50 et 150 m au dessus des oueds caillouteux.
- **Quaternaire moyen :** ce sont les terrasses qui s'étagent entre 8 à 30 m au dessus des oueds, les alluvions constituent la moyenne partie du piedmont de L'Atlas et forment un bourrelet typique à la limite du sahel et de la plaine.
- **Quaternaire récent :** ces alluvions forment le dernier comblement de la Mitidja ; ils correspondent au rhabien (terrasses de 5 m), ce sont des limons gréseux, des limons argileux, des limons, des limons sableux, des limons caillouteux, et des cailloux grossiers.

- **Quaternaire actuel** : il est limité aux lits mineurs et majeurs des oueds ; cailloutis fluviaux à galets roulés plats, blocs volumineux et des plages de limons principal.

I.2.4 Potentialités hydriques :

➤ Les eaux souterraines (la nappe de la Mitidja)

- **Alimentation de la nappe de la Mitidja**

L'alimentation de la nappe de la Mitidja est assurée essentiellement par les eaux de ruissellement ou les eaux de surface, et latéralement par les sources de l'Atlas blidéen et du Sahel ainsi que certains réservoirs locaux.

La pluviométrie étant très irrégulière donc l'alimentation est dans la plupart des cas inférieure à ce qui est soutiré de la nappe (déficit entre les entrées et les sorties), surtout lors des deux dernières décennies de sécheresse.

- **Etat actuel de la nappe de la Mitidja**

La comparaison entre les deux campagnes de l'ANRH de 2004, a mis en évidence l'abaissement du niveau de la profondeur de la nappe de la Mitidja.

Cette baisse de la surface piézométrique est la conséquence de plusieurs facteurs, à savoir :

- Longue période de sécheresse (deux dernières décennies) combinée à une importante prolifération de forages ;
- Le commencement précoce de l'irrigation dû à cette sécheresse ;
- L'importance des surfaces irrigables ;
- La déperdition des eaux par ruissellement ;

Celles ci sont dues :

- Au pompage continu, et d'une façon intensive au niveau des principaux champs de captage ;
- A la prolifération de forages illicites dans les périmètres de protection des champs de captage ;

- **Qualité des eaux souterraines :**

Pour mettre en évidence ces caractéristiques, une équipe de l'A.N.R.H de Blida a soumis l'eau d'irrigation de la Mitidja ouest à une analyse au laboratoire de

l'A.N.R.H, ces eaux proviennent de plusieurs forages implantés dans la région, nous avons pris seulement quelques forages implantés dans notre zone d'étude (tranche 1), et nous présentons seulement une certaine qualité du point de vue matière décantable.

Les résultats d'analyse sont regroupés dans le tableau ci-après.

Tableau I.7 : caractéristiques des eaux souterraines

<i>N°carte</i>	<i>Point d'eau</i>	<i>Nature</i>	<i>PH</i>	<i>C.E</i> <i>mmohs/cm</i>	<i>Na</i> <i>mg/l</i>	<i>Ca</i> <i>mg/l</i>	<i>Mg</i> <i>mg/l</i>	<i>SAR</i>
63	W063-470	Puits	7,9	0,4	30	41	20	3,84
63	W063-594	Puits	7,2	0.6	31	149	48	3,12
63	W063-595	forage	7,4	0,5	74	60	16	8,50

(Source ANRH)

D'après les résultats du tableau on remarque que l'eau des puits analysée peut être utilisée pour l'irrigation sans aucun risque d'alcalinisation des sols mais son utilisation ne peut être que restreinte.

- **Exploitation de la nappe**

D'après l'inventaire effectué par la direction régionale centre de l'ANRH en 1997 puis complétée en 2001/2002, le nombre de forages inventoriés a pratiquement triplé puisqu'il a atteint 4193 ouvrages, par rapport à l'inventaire de 1970 où le nombre des ouvrages hydrauliques était de 1462.

- **Problèmes de gestion de la nappe**

Les problèmes de gestion de la nappe de la Mitidja sont nombreux, nous citerons les plus importants (ANRH 2004) :

- La nappe de la Mitidja est partagée entre 4 wilayat et chacune d'elle planifie et réalise son propre programme de forages sans se soucier des disponibilités de la ressource et ce en dehors des forages réalisés par les APC ;
- L'urbanisation accélérée des grands centres urbains au détriment des terres agricoles et sans tenir compte de la disponibilité de la ressource ;
- La prolifération des forages illicites aux abords des champs de captage et même à l'intérieur ;

○ L'absence d'un modèle numérique de gestion se fait de plus en plus sentir pour bien gérer la ressource en eau souterraine.

➤ **Eaux de surface**

Le périmètre Mitidja Ouest Tranche 1 est traversé par 4 grands cours d'eau :

- **Oued chiffa** : Il parcourt une partie du périmètre, son lit est plus ou moins étroit et envahi par la végétation sur les berges; son débit de transit varie de 200 à 700m³/s; sa pente est de l'ordre de 5‰ (5 m/ km).

En période d'étiage, le débit diminue pour atteindre une valeur très réduite.

- **Oued Djar** : Il présente un lit plus large et une pente moyenne de 4 ‰ (4 m/km); il a une vitesse moyenne de 4 m/s. En période d'étiage, le niveau baisse énormément.

- **Oued bou-roumi** : Son lit est aussi large que celui du cours d'eau précédent, Sa capacité de transit est évaluée à 575 m³/s sa vitesse moyenne dans chaque section est de 2,8 m/s. Sa pente relativement faible est d'environ 1,8 ‰ (1,8 m/km).

- **Oued harbil** : Dont les eaux peuvent permettre une régularisation de 22 Mm³/an. Le problème au niveau de cet oued est que ses sont polluées à l'amont par l'usine d'antibiotiques de Médéa. Ses solutions de déviation et de traitement sont prises en charge par l'agence nationale des barrages (ANB).

Actuellement ces eaux sont mobilisées par les ouvrages suivants :

- Barrages de Bouroumi : 188 hm³.
- 7 retenues collinaires : 0,2 hm³ soit 9 % des écoulements ;

En effet, seulement 9% des eaux superficielles sont mobilisées. C'est pour cette raison que des efforts ont été consentis pour la mobilisation des eaux superficielles. De ce fait, 5 petits barrages sont livrés et permettront encore la mobilisation de 1,5 hm³ environ (Loucif, 2003).

Toutes les eaux superficielles déjà mobilisées sont destinées à l'irrigation.

D'après l'étude préliminaire du périmètre irrigué de la Mitidja Ouest fournie par l'Office du périmètre irrigué de Mouzaia, le périmètre est traversé par quatre principaux oueds qui alimentent le barrage Bouroumi à savoir Oued Djer, Oued

Bouroumi, Oued Harbil et Oued Chiffa et dont les caractéristiques hydrauliques sont différentes.

L'alimentation du périmètre est assurée par le **Barrage de Bouroumi**

C'est la principale ressource en eau du périmètre. Il est implanté dans le défilé rocheux que traverse l'Oued Bouroumi avant de rejoindre la plaine de la Mitidja. Il offre une capacité totale de retenue de 188 Millions m³, permettant ainsi la régulation des eaux de son propre bassin versant renforcée par celles des trois autres oueds principaux de la région : Chiffa, Harbil, Djer. Il permet d'assurer l'irrigation de la Mitidja Ouest.

➤ **Qualité des eaux superficielles :**

Les résultats des analyses chimiques des eaux superficielles du barrage de Bouroumi sont représentés dans le tableau **I.8** ci-après :

Tableau I.8 : Résultats d'analyses de l'eau du barrage Bou Roumi.

<i>Nature</i>	<i>DDP</i>	<i>Ca</i> <i>(mg/l)</i>	<i>Mg</i> <i>(mg/l)</i>	<i>Na</i> <i>(mg/l)</i>	<i>PH</i>	<i>CE</i> <i>mmhos/cm</i>	<i>SAR</i>
<i>Barrage Bou_Roumi</i>	<i>10/03/2002</i>	<i>125</i>	<i>75</i>	<i>130</i>	<i>7.91</i>	<i>1.53</i>	<i>13</i>
	<i>09/08/2004</i>	<i>150</i>	<i>95</i>	<i>145</i>	<i>7.40</i>	<i>1.77</i>	<i>13.1</i>
	<i>12/06/2005</i>	<i>140</i>	<i>72</i>	<i>175</i>	<i>7.5</i>	<i>1.99</i>	<i>17</i>
	<i>Moyenne</i>	<i>138.33</i>	<i>80.67</i>	<i>150</i>	<i>7.60</i>	<i>1.76</i>	<i>14.37</i>

(Source ANRH Blida)

D'après les résultats du tableau ci-dessus, vu l'évolution de la CE (conductivité électrique) ; l'eau du barrage de Bou-Roumi est de salinité moyenne (classe 3, voir annexe 1). Elle n'a pas beaucoup d'effet sur les cultures tolérantes, mais elle influe sur les cultures sensibles.

Donc il faut prendre des précautions vis-à-vis de l'irrigation et ainsi diminuer sa salinité.

I.2.5 Caractérisations des exploitations agricoles :

➤ Statut et structure foncière des exploitations du périmètre :

Dans le périmètre de la Mitidja ouest la quasi-totalité des terres sont de statut juridique public et seule une infime partie qui présente un statut privé.

Rappelons tout d'abord que durant la période coloniale, les terres sur lesquelles est aménagé le périmètre étaient gérées par l'administration coloniale française et plus précisément les colons. Puis entre 1962 et 1987 par l'Etat Algérien en tant que bien vacants puis domaines autogérés socialistes. Dans la première période, la stratégie de gestion reposaient sur une mise en commun des moyens propres alors que dans la deuxième période, l'Etat allouait des moyens sans pour autant que le suivi soit assuré sur le terrain.

Actuellement le régime foncier est dans une phase dynamique se traduisant par une forte tendance au morcellement des terres suite au désengagement de l'Etat de la gestion des terres. La loi 87.19 du 08.12.1987 modifiant les modes de gestion des terres publiques n'est pas claire sur le mode de faire valoir vis-à-vis des exploitations agricoles : les terres ne sont ni à louer, ni à vendre, ni à céder aux exploitants. Il est clair qu'actuellement le problème qui se pose est la viabilité des EAC (exploitation agricole collective) qui sont en fait déjà divisée de manière formelle entre les attributaires. Cela émiette davantage l'exploitation et cela introduit également un statut juridique non défini par les lois en vigueur avec des difficultés pour le financement agricole. La gestion à l'intérieur des EAC ne se fait pas en tant que entité économique (les attributaires ou groupe d'attributaire sont des plans de cultures différents), ce qui devient un vrai frein.

Cela montre combien la question foncière demeure une contrainte qui conditionne la relance du processus de développement de l'agriculture dans le périmètre et qui limite l'engagement des agriculteurs dans l'investissement.

Cette situation accentue la dégradation des réseaux d'irrigation et entraîne des conflits entre irrigants voisins et crée des problèmes de gestion des irrigations à l'ONID.

Une enquête auprès des exploitations agricoles du périmètre irrigué de La Mitidja Ouest tranche (I) 8600ha nous a permis d'apprécier la situation des exploitations agricoles. A cet effet un échantillon choisi au hasard représentant 215 exploitations agricoles réparties sur l'ensemble des secteurs du périmètre (Est, Ouest et Sud), a constitué notre base d'analyse.

Et voici quelques résultats issus de cette enquête :

- **Statut foncier**

Tableau I.9 : Pourcentage des statuts fonciers.

<i>Statut</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>EAC</i>	<i>193</i>	<i>89.76%</i>
<i>EAI</i>	<i>11</i>	<i>5.12%</i>
<i>Privée</i>	<i>11</i>	<i>5.12%</i>
<i>Total</i>	<i>215</i>	<i>100%</i>

Source : (mémoire de benkrid 2005)

Le tableau ci-dessus montre que 89,76% des exploitations enquêtées sont des EAC, alors que le pourcentage de celles-ci au périmètre, comme le montre la figure 10, est de 81%. Il est à signaler que la majorité des exploitations posent le problème de manque d'investissement.

- **Superficie**

Tableau I.10 : Classification des exploitations agricoles selon la SAU.

<i>Classes</i>	<i>Pourcentage</i>
<i><10 ha</i>	<i>23.26%</i>
<i>>10 ha</i>	<i>76.74%</i>
<i>Total</i>	<i>100%</i>

Source : (mémoire de benkrid 2005)

D'après le tableau ci-dessus, nous constatons que 76,74% des exploitations agricoles enquêtées dans le périmètre disposent d'une superficie agricole utile de plus de 10 ha et 23,26% des exploitations de moins de 10 ha. Ce résultat nous permet de dire que la taille de ces exploitations ne pose pas de problème pour le système de culture pratiqué sur le périmètre basé sur l'arboriculture.

- **Ressource en eau**

Tableau I.11 : Origine de la ressource en eau pour les exploitations enquêtées.

Origine d'eau	Pourcentage
Forage	28.37%
Barrage	2,79%
Forage et barrage	55,81%
Total	86.97%

Source : (mémoire de benkrid 2005)

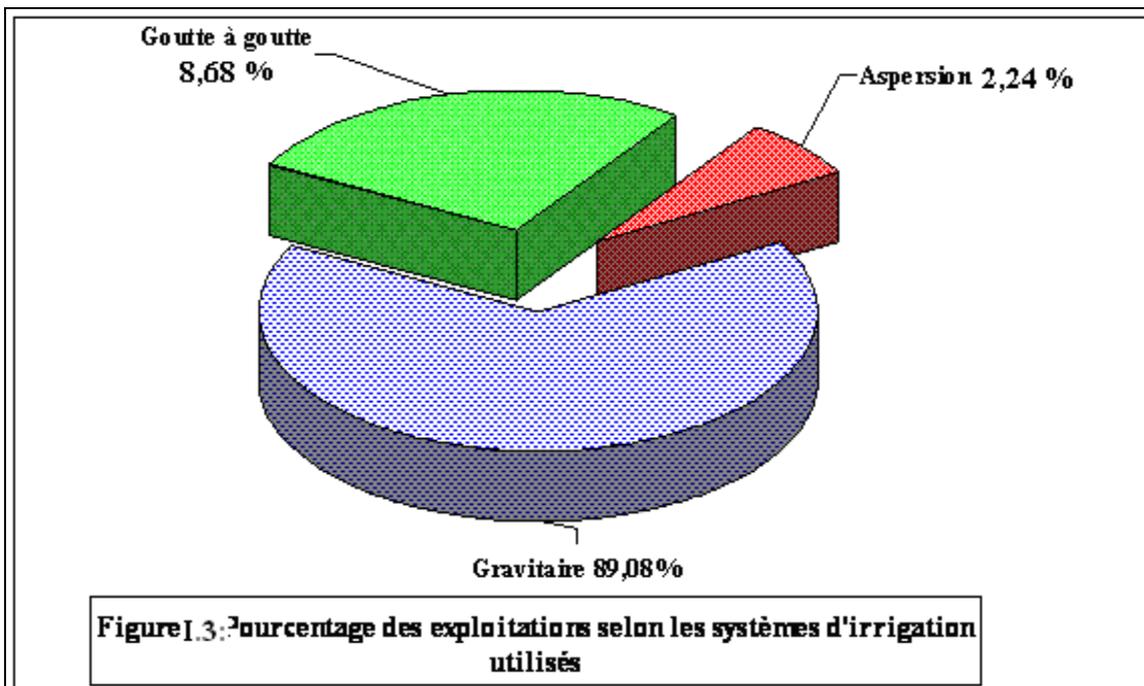
Le problème des ressources en eau dans le périmètre est très significatif. Cette situation a obligé 84,08% des exploitants de réaliser leurs propre forage pour assurer une sécurité et une autonomie d'eau, cela malgré les charges très élevées du mètre cube d'eau pompé.

Les exploitations qui disposent d'un forage pratiquent en général l'arboriculture et les cultures sous serre car, ces types de production exigent une garantie en eau permanente.

- **Systèmes d'irrigation**

En ce qui concerne l'irrigation actuelle dans les exploitations enquêtées, le système d'irrigation gravitaire est dominant et pratiqué par les 89,08% des exploitants. Par contre 10,92 % utilisent les systèmes modernes de l'irrigation tel que l'aspersion et la goutte à goutte, cette pratique de l'irrigation est enregistrée au niveau des exploitations qui possèdent des forages (figure I.3).

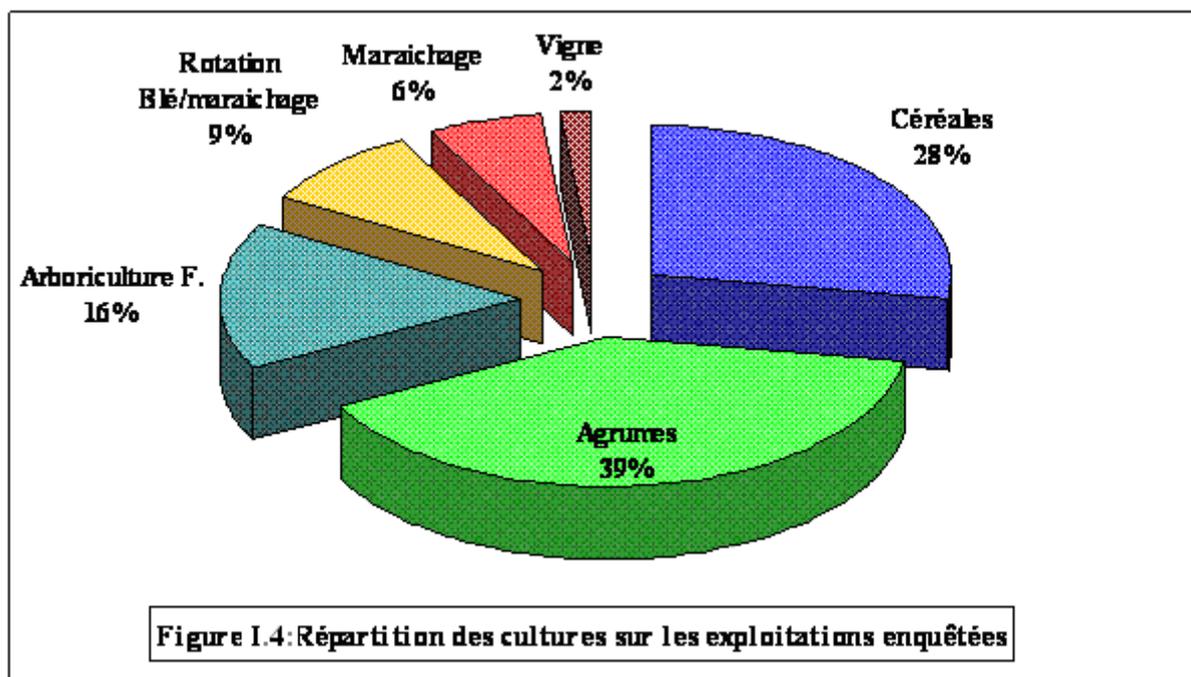
Il est à signaler que la totalité des équipements de la goutte à goutte ont été installés dans le cadre du PNDA.



Source : (mémoire de benkrid 2005)

- **Plan cultural**

Les cultures pratiquées au niveau des exploitations enquêtées sont généralement les agrumes, l'arboriculture, les céréales, les cultures maraîchères et la vigne (Figure I.4).



Source : (mémoire de benkrid 2005)

Le graphe ci-dessous montre que nous observons que l'arboriculture et les agrumes, qui ont la plus grande valeur ajoutée, occupent plus de la moitié de la superficie totale travaillée dans les exploitations enquêtées.

Si l'on observe les cultures irriguées, nous constatons que les exploitations que nous avons enquêtées irriguent la majorité des cultures sauf les céréales et les fourrages qui sont des cultures pluviales.

CONCLUSION :

Dans ce chapitre nous avons étudié les conditions naturelles qui nous ont amenée au résultat suivant :

- Les différents paramètres que nous venons d'étudier indiquent que la plaine de la Mitidja n'est pas assez homogène sur le plan climatique. La pluviométrie présente une certaine hétérogénéité dans le temps et l'espace. Lors de cette dernière décennie le climat est devenu chaud, ce qui nous amène à dire que nous sommes à la limite entre le climat subhumide et semi aride étant donné que la Mitidja était toujours dans le climat subhumide, en conséquence l'irrigation est indispensable dans une période large.

-Les études pédologiques des sols et des ressources en eau réalisées au périmètre de la Mitidja ouest ont permis de délimiter et de classer les sols et les eaux utilisées pour l'irrigation en fonction de leurs aptitudes aux différentes cultures à irriguer.

Ces études ont permis également d'inventorier toutes les contraintes de mise en valeur et leurs propositions d'aménagement respectives, ainsi que leurs répartitions spatiales sur le périmètre.

- pour beaucoup de périmètres comme pour la Mitidja, les eaux superficielles constituent la principale source d'eau d'irrigation malgré les ressources existantes ; toute mise en valeur agricole dépendra de l'emploi rationnel et du contrôle périodique des ces sources en eau. L'utilisation inappropriée de cette dernière, dans les endroits où cette ressource est rare ou inexistante, l'irrigation sera insuffisante pour intensifier les cultures et augmenter leur rendement.

Chapitre II : réseau hydraulique du périmètre Mitidja ouest tranche 1

INTRODUCTION :

Pour une meilleure valorisation des terres fertiles situées dans la Mitidja ouest, un système d'irrigation a été conçu dans les années 1980. L'approvisionnement en eau se fait à partir du barrage « El-Mostakbal » sur l'oued Bourroumi, situé en amont du périmètre (figure 5). Un barrage de prise situé à 15 km en aval de ce barrage dérive les eaux destinées au périmètre Mitidja Ouest au moyen d'un dalot en charge et de canaux (canal rive droite et canal rive gauche) :

- la tranche 1 est desservie par le canal rive droite (RD) ;
- la tranche 2 est alimentée par le canal rive gauche (RG).

II.1. Ouvrages de tête du périmètre Mitidja ouest

On rencontre dans le réseau d'irrigation un assez grand nombre d'ouvrages et d'appareils variés. Certains ne sont pas particuliers à l'irrigation, tels que fossés d'assainissement, siphons inversés..., d'autres en sont par contre typiques, tels que les conduites, bornes d'irrigation.

Le projet Mitidja ouest se compose d'une série d'ouvrages qui ont pour but de capter et conduire l'eau nécessaire d'un débit de 13,85 m³/s au total et 5,57 m³/s pour la tranche 1.

L'ensemble des ouvrages de tête comprend :

- barrage de prise ;
- dalot en charge ;
- partiteur ;
- canaux rive droite et rive gauche.

Ces composants sont indiqués dans la figure II.1.

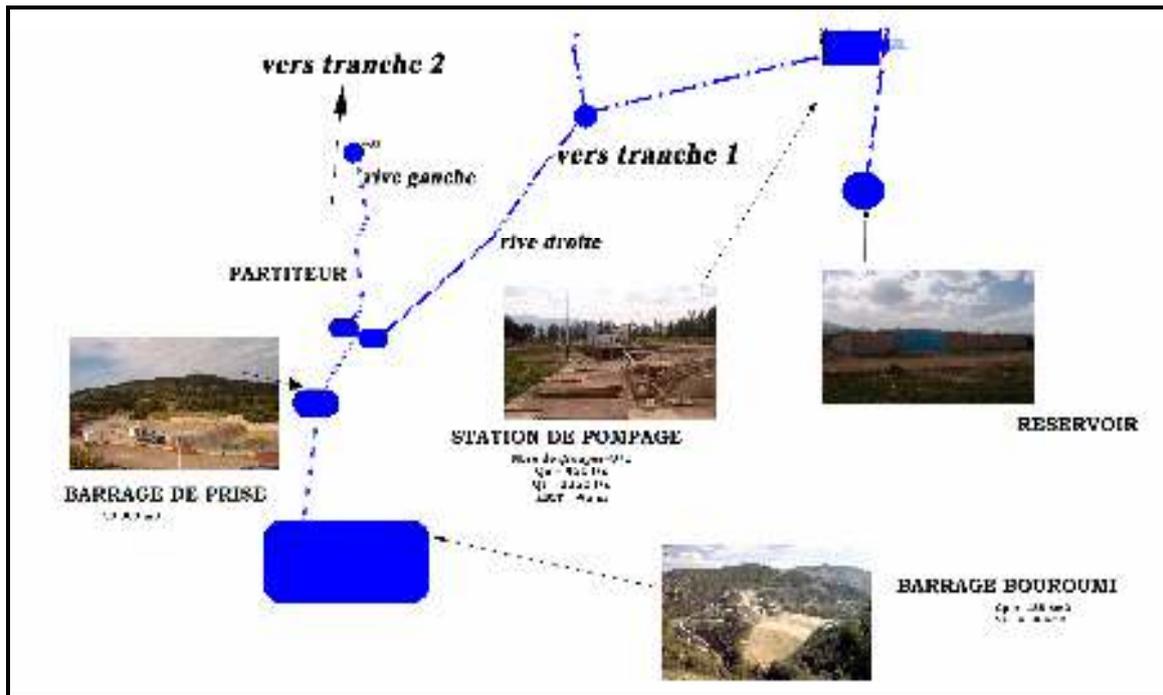


Figure II.1 : Ouvrages de tête du périmètre de la Mitidja Ouest

II.1.1. Barrage de prise

Il est situé sur l'Oued Bouroumi, d'une largeur totale de 115 m et une hauteur de 7,5 m. Il est destiné à accumuler et régulariser les eaux du barrage El Mostakbel.

L'évacuation des crues se fait par un seuil déversant de profil Creager classique.

Trois ensembles composent le barrage :

➤ **Passe de dégrèvement**

Elle permet la vidange de la retenue et l'évacuation des alluvions, d'où son emplacement très proche de la partie de prise du barrage.

➤ **Ouvrage de prise**

Il est situé sur la rive droite d'Oued Bouroumi et assure le captage du volume d'eau nécessaire débarrassé des alluvions. Ce dernier se compose du :

- bassin d'alimentation : c'est un seuil déversant situé en amont du barrage, parallèlement au lit de l'oued ;

- ouvrage d'entrée au dalot : c'est une construction en béton armé incorporée au barrage avec deux ouvertures sur les quelles sont posées deux vannes.

➤ **Dalot en charge**

Il est situé sur la rive droite de l'Oued Bourroumi et se compose d'un double dalot en béton armé (dalots jumelés) de 2,10 m de hauteur et de 2,00 m de largeur pour chaque dalot et une longueur de 1 100 m.

Cet ouvrage marque le début de l'arrivée d'eau dans le système d'irrigation.

II.1.2. Canal rive gauche (RG)

Il est situé sur la rive gauche de l'Oued Bourroumi et sert à alimenter la tranche 2 (15 700 ha).

II.1.3. Canal rive droite (RD)

Il s'étend sur une longueur de 6 705 m (de l'extrémité du dalot jusqu'à la station de pompage de Mouzaia), le canal permet d'irriguer le périmètre tranche 1, avec un débit de 5,57 m³/s qui est régularisé par une vanne de type AVIO en amont de ce dernier.

Les canaux RD et RG ont une section trapézoïdale sur toute leur longueur. Pour un bon fonctionnement hydraulique les deux canaux comportent un revêtement en béton de 12 cm d'épaisseur sur les talus et 15 cm sur les radiers.

Tout le long des 2 canaux sont répartis les ouvrages suivants (tableau II.1) :

- Ouvrages à l'origine du canal : ils ont pour rôle d'assurer le partage du canal RD et RG et se composent de bassin d'arrivée et de bassin de dissipation ;
- Ouvrages de vidange et de sécurité (OVS): ils servent à évacuer l'eau en cas de panne de la vanne de régulation jusqu'à l'intervention des vannes auxiliaires;
- Siphons : les siphons sont prévus dans le cas où le passage du canal est impossible à cause d'obstacles (cours d'eau, gazoducs) ;
- Aqueducs : ils ont pour rôle d'assurer l'écoulement de l'eau sous le canal lorsque ce dernier est entrecoupé par des oueds et des dépressions ;

- Ponts : on les trouve aux endroits où le canal rencontre des routes. La largeur est fonction de l'importance de ces dernières.

Tableau II.1 : Assemblage des ouvrages sur le canal RD

Nature des ouvrages singuliers sur canaux	Nombre sur le canal RD
Ouvrages d'entrée	1
Prises gravitaires	2
Ouvrages de vidange et de sécurité	3
Passage en siphon sous oueds et obstacles (inférieur à 100 m)	5
Passage en siphon sous oueds (supérieur à 100 m)	-
Aqueducs sous canal	6
Ponts sur routes et pistes de longueur entre 10 et 16 m	9

Source : ONID, 2006

II.2. Station de pompage de Mouzaia

Elle assure l'alimentation par pompage du secteur sud (zone haute du périmètre) par l'intermédiaire de 4 groupes de pompes d'un débit total de 1,8 m³/s et d'une hauteur de refoulement manométrique de 46,07 m.

La station de pompage comprend les ouvrages suivants :

- raccordement au canal rive droite ;
- ouvrages de pompage et de filtration ;
- installation anti-bélier ;
- local électrique ;
- logement d'exploitation.

Les différentes caractéristiques de la station de pompage sont représentées par le tableau II.2.

Tableau II.2 : Caractéristiques de la station de pompage de Mouzaia

Caractéristiques	Valeurs/observations
Nombre de pompes	04 pompes
Fluide pompé	Eau de rivière avant nettoyage
Densité	1 kg/cm ²
Débit	0,45 m ³ /s
Hauteur d'élévation de la pompe	45,72 m
Puissance absorbée	242 KW
Vitesse de rotation	1 480 tr/min
Vue à partir de l'entraînement	A droite
Entraînées par :	Moteur électrique
Puissance de la machine d'entraînement	300 KW
Vitesse de la machine d'entraînement	1 480 tr/min

La station est associée à un réservoir au sol cylindrique, semi enterré en béton armé dont les principales caractéristiques sont : $H = 4,05$ m ; $R = 6,25$ m ; $V = 486$ m³. Le volume ainsi stocké assure la régulation de la station de pompage, asservissement du niveau, et doit palier aux coupures d'énergie :

- coupure de courte durée (< 1,5 s) : le stockage maintient une pression suffisante dans le réseau pour éviter les cavitations lors de la reprise du pompage ;
- coupures de longue durée : le stockage permet de passer du débit normal à un débit nul. Moyennant une dépression compatible avec la structure du réseau.

II.3. Réseau d'irrigation

L'alimentation en eau des cultures (agrumes et assolements 2 et 3) selon les besoins a été prévue au moyen de l'irrigation par aspersion. D'après le projet, on a adopté l'irrigation par aspersion avec matériel semi mobile et mobile, alimenté par des prises hydrantes installées le long de chaque antenne. Le réseau des conduites enterrées a été dimensionné pour les besoins en eau du mois de pointe (juillet). Le débit à la borne est

fixé par les besoins en eau, ainsi que le type de matériel d'irrigation à la parcelle (en particulier le débit des asperseurs) et l'organisation des irrigations (durée des postes). Afin de simplifier l'exploitation au niveau de l'agriculteur et de l'organisme gestionnaire du matériel, il faut limiter le nombre de types d'asperseurs mis en service sur le périmètre, on a retenu ainsi 3 types d'asperseurs :

- un asperseur type agrume écartement 12x12 ;
- un asperseur type 12x12 (assolement) ;
- un asperseur type 18x18 (assolement).

Le réseau d'irrigation est composé de conduites et d'ouvrages.

II.3.1. Conduites

Conformément à l'avant projet détaillé, les longueurs des conduites en fonction des diamètres dans les trois secteurs du périmètre d'étude étaient comme suit (Longueur en m).

Tableau II.3 : Caractéristiques des conduites d'après les études.

Secteur	Béton précontraint Ø > 600 mm	Amiante- ciment Ø < 600 mm	Total
Sud	10 107	93 376	103 483
Ouest	16 657	107 475	124 132
Est	17 865	109 920	127 785
Total tranche 1 (m)	44 629	310 771	355 400

Source : ONID, 2006

Après la réalisation des travaux, les longueurs de conduites sont réparties de la manière suivante (tableau II.4).

Tableau II.4 : Caractéristiques des conduites après réalisation.

Secteur	Grands diamètres Ø > 600mm			Amiante-ciment Ø < 600mm	Total
	Béton	Fonte	Total		
Sud	10 148	-	10 148	94 712	104 860
Ouest	6 078	10 518	16 596	107 543	124 139
Est	5 276	12 638	17 914	105 864	123 778
Total tranche 1 (m)	21 502	23 156	44 658	308 119	352 777

Source : ONID, 2006

L'épaisseur des remblais au dessus de la génératrice est supérieure à 1 m et ce pour toutes les conduites de la tranche 1.

Pour chaque diamètre de conduite, et pour chaque classe de pression, ont été calculées les profondeurs minimales ainsi que les profondeurs maximales, exceptionnellement adoptées lors des traversées d'oued et de route goudronnées, et sur les tronçons à pente artificielle.

II.3.2. Ouvrages annexes

II.3.2.1. Prises gravitaires

Elles sont au nombre de deux : PG1 et PG2, situées du côté gauche du canal rive droite. Elles assurent la bifurcation de l'écoulement dans une direction perpendiculaire à l'axe du canal, vers les secteurs Est et Ouest. Leurs spécifications sont indiquées dans le tableau II.5

Tableau II.5 : Caractéristiques des prises gravitaires sur le canal rive droite

Prises gravitaires	Longueur (m)	Largeur (m)	Débits nominaux (m ³ /s)	Profondeur d'eau maximale (m)
N°1	24	7,6	2,44	3,65
N°2	22,7	7,2	1,53	2,64

Source ONID, 2006.

II.3.2.2. Chambres de vannes

Elles sont aménagées sur les conduites principale et secondaire. Le réseau comporte 40 au total, réparties dans les trois secteurs du périmètre Mitidja Ouest tranche 1 (ONID, 2006) :

- 14 dans le secteur Sud ;
- 13 dans le secteur Ouest ;
- 13 dans le secteur Est.

Les chambres de vannes contiennent :

- des vannes papillon pour les conduites ($\text{Ø} > 300 \text{ mm}$);
- des vannes à opercule pour les conduites ($\text{Ø} < 300 \text{ mm}$).

Avec des by-pass, des soupapes anti-bélier, des ventouses, des vidanges et des trous d'homme pour les grands diamètres. Pour l'entretien, ou tout impératif de démontage chaque chambre de vanne est équipée d'un capot de visite et d'une échelle métallique (figure II.2).

II.3.2.3. Soupapes de décharge anti-bélier

Aménagées pour chaque vanne de sectionnement, qui lors de sa fermeture, engendre des surpressions, les soupapes de décharges sont destinées à écrêter les surpressions accidentelles importantes et éventuellement celles engendrées par la manoeuvre des bornes d'irrigation les plus proches.

II.3.2.4. Ventouses

Installées sur les pans les plus hauts des conduites, les ventouses sont destinées à évacuer les poches d'air.

Le regard de ventouse ($\text{Ø} 1\ 000$ ou $1\ 500 \text{ mm}$) est constitué de :

- ventouse automatique placée sur une manchette ;
- robinet vanne ;
- les vidanges : Elles sont aménagées sur les points bas des grosses conduites.

Le regard de vidange (Ø1 000 mm) comprend :

- une vanne à opercule ;
- tubulure en acier ;
- pièces de raccordement.

Les ventouses et les vidanges sont équipées d'un capot de visite métallique.

II.3.2.5. Bornes d'irrigation

Appareil placé à l'extrémité d'un réseau sous pression cumulant les fonctions d'arrêt ou mise en service des prises individuelles, de détendeur de pression, de limiteur de débit et de compteur d'eau situé en tête du tertiaire ou à l'arrivée sur l'exploitation (Labye et al., 1996). Il existe deux types de bornes (figure II.2). Leurs fonctions sont les suivantes :

- contrôle du débit et de la pression délivrée à l'aval ;
- vannage fréquent, ce qui implique un organe de fermeture progressif, pour éviter les coups de bélier, et résistant à de nombreuses manœuvres ;
- comptage des volumes.

La répartition des bornes dans le périmètre Mitidja ouest tranche 1 est présentée dans le tableau II.6

Tableau II.6 : Répartition des bornes d'irrigation dans la tranche 1

Secteur	Type A	Type B			Total type B	Total type A + type B
	A100	B100	B150	B150/200		
Sud	23	19	67	21	107	130
Ouest	43	27	78	20	125	168
Est	12	35	106	8	149	161
Total tranche 1	78	82	251	49	381	459

Source : ONID, 2006

Les regards des bornes d'irrigation sont équipés de :

- régulateurs de pression ;
- limiteurs de débit ;
- compteurs ;
- purgeurs ;
- vannes à cage ronde.

II.3.2.6. Prises hydrantes

C'est le dernier élément du réseau, et donc là que s'achèvent les travaux. L'équipement à la parcelle (antenne, asperseurs...) est à la charge de l'irrigant (figure II.2).

Les prises hydrantes sont branchées sur les antennes par des tés en fonte. Chaque prise est raccordée à l'antenne par une manchette en fonte (\varnothing 100 mm) de 1 m de longueur.

Dans le périmètre tranche 1, on a 2 551 prises hydrantes réparties dans les trois secteurs comme suit (ONID, 2006) :

- 796 dans le secteur Sud ;
- 880 dans le secteur Ouest ;
- 875 dans le secteur Est.

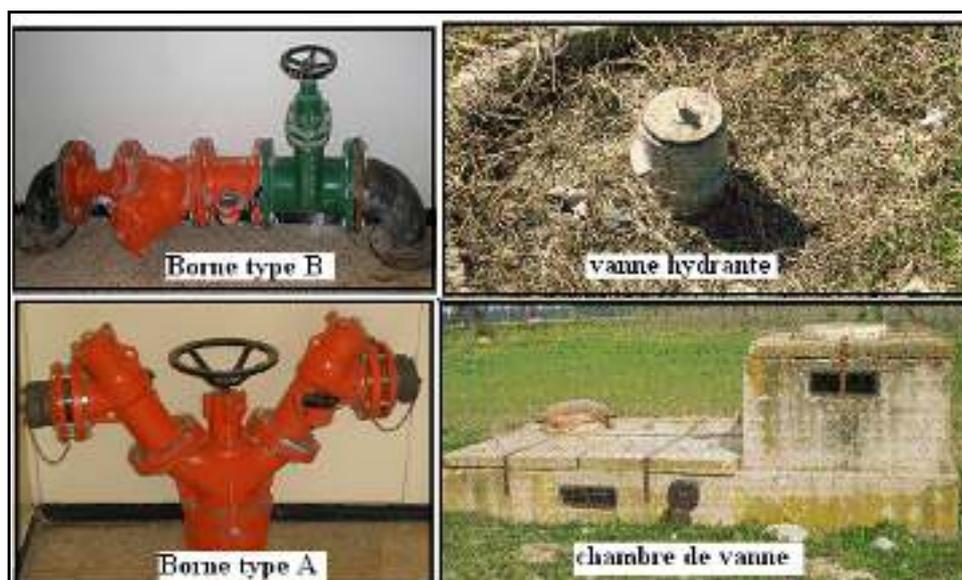


Figure II.2 : Composants du réseau dans l'exploitation

II.4. Efficience du réseau

La somme des pertes au niveau du réseau et des adductions est estimée à 4,15 Mm³ pour le périmètre irrigué Mitidja Ouest tranche 1. Elles représentent la moitié du volume lâché du barrage Bouroumi (volume lâché de la campagne d'irrigation 2005-2006). Ce qui représente l'irrigation d'une superficie de 692 ha avec une dose moyenne de 6 000 m³/ha (dose estimée par l'ONID).

L'efficience globale du réseau dans le périmètre irrigué est estimée à 56%.

Tableau II.7 : Estimation des pertes à différents niveaux d'acheminement de l'eau à la parcelle et valeur des efficidences des réseaux

Périmètre	Les pertes d'eau (Mm ³)						Efficience des réseaux (%)		
	Pertes adductions	(%)	Pertes réseau	(%)	Pertes globales	(%)	Efficience adduction	Efficience réseau	Efficience global
Mitidja Ouest tranche1	1,7	18	2,45	32	4,15	44	82	68	56

Source : AGID, 2004

Il ressort de l'analyse du tableau ci-dessus (tableau 14) que la mobilisation de tous les moyens disponibles pour faire face à toute perte d'eau devient ainsi une priorité d'une extrême urgence pour tous les périmètres.

II.5. Réseau d'assainissement

Le réseau d'assainissement comprend les éléments suivants :

- oueds : Ils ont fait l'objet de travaux, et de recalibrage qui consistent à approfondir le lit, égaliser les pentes et normaliser la section transversale du lit;
- fossés secondaires : Ils sont de section trapézoïdale, la largeur du radier varie en fonction du débit à transférer et de la pente du fossé (de 0,5 m à 1,5 m), les profondeurs vont de 0,8 m à 3,0 m ;

- fossés tertiaires : Ils sont de section triangulaire, d'une profondeur moyenne de 0,80 m avec une inclinaison de talus de 1/1.

II.6. Réseau de drainage

Le drainage concerne une zone de 600 ha, située à proximité de l'Oued Cherada et Bou-khoucha où le sol est peu perméable et principalement argileux. Les drains sont en PVC, de diamètre ($\varnothing = 60$ mm) (figure II.3), une profondeur des drains égale à 1,6 m et un écartement de 60 m sur une superficie équipée de 450 ha. Ils sont destinés à évacuer un débit de 1,5 l/s/ha.

La répartition du réseau de drainage dans cette zone est comme suit (ONID, 2006) :

- 2/3 de la superficie qui doit être équipée située dans le secteur Est (300 ha);
- 1/3 de la superficie qui doit être équipée localisée dans le secteur Ouest (150 ha).



Figure II.3 : Sortie de drain enterré et son diamètre

CONCLUSION :

A partir des études faites, on peut dire que ce périmètre est bien localisé par rapport aux ressources en eau existantes (barrage Bouroumi, oueds, nappe), en plus de l'existence des différents types de sols de bonnes aptitudes. La ressource en eau est assurée par le barrage de Bouroumi pour alimenter les secteurs, Est et Ouest par gravité à partir de la prise gravitaire 1 et prise gravitaire 2, par contre le secteur sud est alimenté par la station de pompage de Mouzaia.

Un réseau d'irrigation collectif bien dimensionné par rapport aux domaines agricoles socialistes (DAS) a été conçu pour irriguer ces trois secteurs par aspersion. Concernant son état, le réseau actuellement a plusieurs problèmes qui empêchent une bonne gestion au niveau du périmètre.

Chapitre III : Matériels et Méthodes

INTRODUCTION :

Notre travail consiste à faire un diagnostic technique de la distribution d'eau collective dans le périmètre Mitidja Ouest Tranche 1. celui-ci a subi beaucoup d'événements qui ont influencé négativement sur la gestion et l'état du réseau.

En conséquence les usagers (les agricultures) sont toujours méfiants envers l'ONID en termes d'équipements, gestion, facturation et tous les problèmes qui sont liés quantitativement et qualitativement à l'eau.

Tous ces aspects nous ont stimulé à faire ce diagnostic et cette petite recherche.

III.1. Choix de la zone :

On a focalisé notre travail sur le secteur sud seulement pour les raisons suivantes :

- Le secteur sud est le premier secteur mis en service et même 4 ans avant la mise en service des autres secteurs ;
- C'est le seul secteur qui reçoit l'eau sous-pression ce qui engendre plus de problèmes et de difficultés dans sa gestion ;
- C'est le secteur le plus défaillant en termes de disponibilité en eau ;
- Il présente une diversité dans les cultures pratiquées, les techniques utilisées et le statut foncier des exploitations agricoles.

III.2. Méthodes :

Pour réaliser ce travail dans de bonnes conditions et pour avoir le maximum d'informations vérifiées sur terrain nous avons adopté le protocole suivant :

A. Enquêtes auprès des agriculteurs :

Pour bien comprendre la situation et les différents mécanismes de gestion on a commencé par les premiers acteurs de la situation (les agriculteurs) pour connaître leurs versions et leurs visions des problèmes.

Pour cela on a utilisé un questionnaire court qui comprend des questions ouvertes.

Le détail et les résultats issus de cette enquête sont présentés dans le chapitre 4.

B. Enquêtes auprès de l'ONID :

On a réalisé ces enquêtes pour 2 raisons :

- Connaître la vision de la situation par l'ONID et la comparer avec celle des agriculteurs ;
- Avoir le maximum d'informations et de documents sur la gestion de notre périmètre.

Ce travail d'enquête nous a permis de bien comprendre la situation, avoir le maximum d'information sur le périmètre et tracer le protocole expérimental.

III.3. Travail technique sur terrain :**A. Prospection :**

- Il s'agit par cette prospection de sortir l'état des lieux actuel du périmètre Mitidja Ouest Tranche 1 et plus précisément le secteur sud.
- Cette prospection nous a permis aussi de faire un recensement en termes de nombre et fonctionnalité des différents organes du réseau collectif au niveau du secteur Sud ;
- Cette prospection nous a permis aussi de réaliser à l'aide de l'outil cartographique une carte du réseau au on va projeter nos résultats ;
- Pour réaliser toutes ces tâches, nous avons utilisé le GPS pour la localisation, le traçage et le stockage des informations.

B. Aperçu général sur le GPS :

C'est un appareil à donner les coordonnées des points quelque soit leur positionnement selon les trois axes (X, Y, Z) ; et notre travail basé sur cet appareil pour dimensionner le réseau d'irrigation avec tout ses composants qui sont (les chambres de vanne, les bornes, les hydrants et les conduites).

Le travail avec cet appareil facilité les mesures avec le débitmètre et ça de côté de l'accordement de chaque chambre de vanne avec ses bornes et ses hydrants.

➤ **Mesure des débits :**

On a réalisé cette opération pour 2 objectifs :

- La localisation et la quantification des fuites dans les conduites souterraines en mesurant le débit dans les points apparents du réseau (chambre de vannes, borne, hydrants) qui se situent au deux extrêmes des conduites.
- Les mesures de débit au niveau des sorties nous permet de les comparer avec ceux de l'ONID tout en sachant que les quantités facturées sont basées sur les débits unitaires au niveau de ces sorties.

Pour faire ces mesures nous avons utilisé le débitmètre.

C. Aperçu général sur le débitmètre :

C'est un appareil à mesurer le débit qui passe à l'intérieur des conduites quelque soit la nature, le diamètre, la matière et la position de ces conduites ; sans oublier les chambres de vanne, les bornes et les hydrants.

III.4 : présentation du débitmètre « minisonic P »

A. Présentation du matériel :

1. Appareil convertisseur "Minisonic P" Accessoires
2. Chargeur et câble d'alimentation
3. câble de connexion tête PC
4. câble de connexion tête sonde
5. câble de liaison aux sondes de 2,5 m (terminaison en Y)
6. mètre de mesure en ruban
7. tube de gel
8. pied à coulisse

(Figure III.1)



Figure III.1 : débitmètre

1) Sac à sonde :

Nous avons 2 sondes, la petite et la grande (figure III.2) Chaque sonde contient 2 têtes qui sont des sondes montées sur support ou réglette selon le diamètre (Figure III.3).

- La petite sonde mesuré les débits sur les petits diamètres :

Diamètre 12 – 80 mm, (SE 1586)

- La grande sonde mesuré les débits sur les grandes diamètres :

Diamètre 20 – 1000 mm, (SE 1515)



Figure III.2 : Sondes



Figure III.3 : têtes de la sonde

B. Préparation :

Vérifier l'état de la batterie avant de sortir sur le terrain. (Figure III.4)



Figure III.4 : débitmètre

C. Recueil des données :

- Identifier le type de matériaux de la conduite
- Nettoyer la surface pour enlever les impuretés, les particules et la peinture à laide d'un chiffon ou un papier verre. (Figure III.5)



Figure III.5 : Nettoyage de la conduite

- Mesurer le diamètre externe de la conduite avec le pied à coulisse. (Figure III.6)



Figure III.6 : mesure du diamètre extérieur de la conduite avec le pied à coulisse

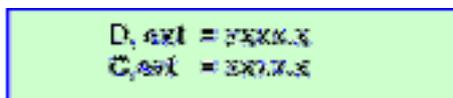
- Mesurer le diamètre interne de la conduite à l'aide du pied à coulisse si on a accès à la section de cette conduite ($EP = (D_{ext} - D_{int})/2$), sinon on mesure l'épaisseur à l'aide de la sonde d'épaisseur. (Figure III.7)



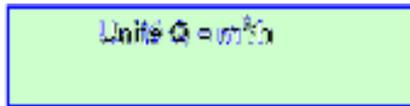
Figure III.7 : mesure du diamètre intérieur de la conduite avec le pied à coulisse

D. Manipulation du "Minisonic P" :

- Allumer la tête de lecture avec le bouton droit
- Accéder au menu principal en appuyant sur **F** s'affiche (autorisation réglages)
- Aller jusqu'à (Sonde Echo) avec la touche **F** puis y accéder avec la touche **↵**
- Choisir le numéro et le type de la sonde avec **-** ou **+**
(SE1586 pour la petite, SE1515 pour la grande)
- Aller dans (montage sonde) avec **↵** puis choisir le mode W ou V avec **-** ou **+**.
- Aller dans (paramètre tuyau) avec **F**, puis y accéder avec **↵**, s'affiche



- Faire entrer le diamètre externe avec **-** ou **+**
- Aller dans (matériaux) avec **↵**
- Choisir le type de matériaux avec **-** ou **+**
- Aller dans (épaisseur) avec **↵**
- Faire entrer l'épaisseur avec **-** ou **+**
- Aller dans (paramétrage Q) avec **F**, puis y accéder avec **↵** s'affiche



- Choisir l'unité avec ou
- Aller dans (Qmax) avec et choisir le débit max avec ou
- Attendre que la distance entre les deux sondes s'affiche sinon :
- Aller dans (visualisation mesures) avec puis y accéder avec
- Visualiser la distance avec

E. Installation des sondes :

- Choisir une longueur droite sur la conduite (8 fois le diamètre après la vanne d'amené et 3 fois le diamètre avant sortie de l'eau).
- Nettoyer l'emplacement de la sonde pour enlever la corrosion, les particules et la peinture à l'aide d'un chiffon ou un papier verre.
- Mettre une noisette de gel sur les deux sondes. (Figure III.8)



Figure III.8 : Mettre une noisette de gel sur les deux sondes

- Régler la distance donnée par le "Minisonic P".
- Positionner les sondes sur le côté latéral supérieur de la conduite et non sur le haut, pour éviter la partie occupée par l'air et vérifier la distance entre les sondes.
- Raccorder les sondes au "Minisonic P". (Figure III.9, III.10)



Figure III.9 Raccordement des sondes

Figure III.10 : Raccordement des sondes

- Lire les résultats sur la tête de lecture
- Si le débit est négatif on inverse le raccordement.



Figure III.11 Raccordement de débitmètre
Avec l'ordinateur

Figure III.12 : Raccordement de
débitmètre avec les sondes

III.5 : SONATEST :

C'est un appareil sert à mesurer l'épaisseur d'une conduite surtout dans les conduites ou nous n'avons pas les ouvertures extrêmes.

III.5.1 : Guide de l'utilisation du "sonatest" :

A. Présentation du matériel :

a) Boîte de rangement du mesureur d'épaisseur :

Les composantes de cet appareil sont :

- 1 Appareil de mesure
 - 2 Sonde
 - 3 Tube de gel (couplant)
- (Voir la figure III.14)



Figure III.13 : Sonatest



Figure III.14 : Les composantes de Sonatest

b) Clef des pièces et de commandes :

1) affichage à cristaux liquides (LCD) :

Un affichage de 4 chiffres, montrant tous les lectures de l'indicateur de batterie, de vitesse etc.

2) indicateur d'accouplement de sonde :

Quand l'accouplement de sonde entre la sonde et matériel d'essai est prêt et correct - le symbole de deux points s'affiche

3) le clavier :

Complètement étanche, contenant les 5 blocs de touches d'opération.

4) commutateurs de puissance (Power) :

Met l'instrument en marche et en arrêt.

5) sondes (probe) :

Pour l'identification de sonde, ajustement zéro.

6) calories clé (CAL Key) :

Utilisé pour le calibrage de matériel de vitesse connu/inconnu.

7) Clés "▲" ou "▼" :

Employés pendant le procédé de calibrage pour augmenter ou diminuer la valeur.

8) blocs de calibrages :

Utilisé pour l'identification de sonde (ajustement zéro).

Guide de l'utilisation de mesureur d'épaisseur « sonatest ».

(Figure III.15)

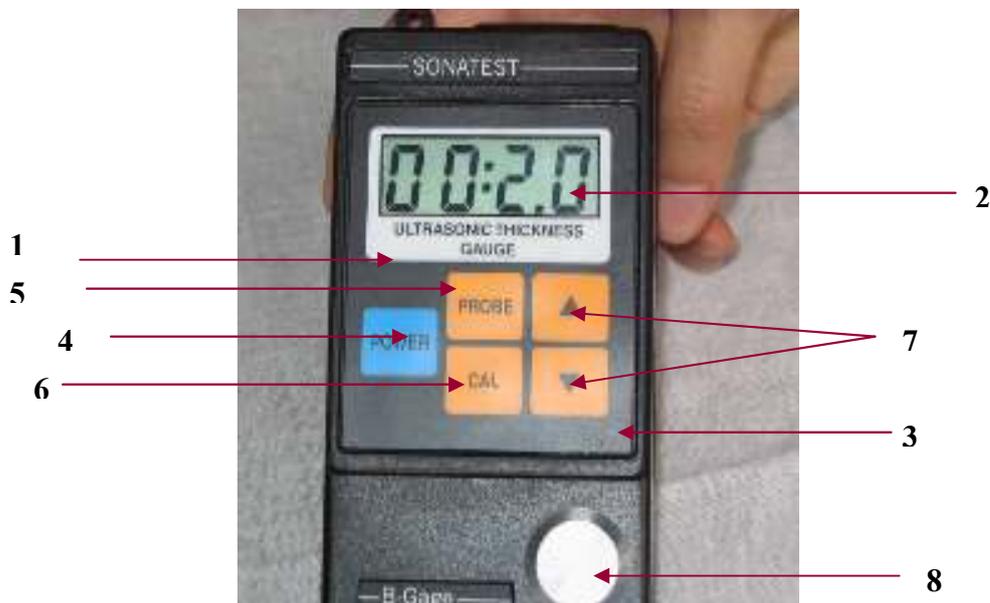


Figure III.15 : L'appareil "Sonastet" Vue de face

B. Procédure d'utilisation :

NB : Avant de mesurer, toujours enlever n'importe quelle saleté, corrosion, particules, peinture ou toute autre substance étrangère de la surface du matériau. Autrement l'exactitude de mesure peut être gênée.

- 1) identifier le type de matériel de la conduite et chercher la valeur de vitesse en ce référant au tableau (exemple pour acier doux 5920),
- 2) appuyer sur "POWER" pour mettre en marche le Sonatest,
- 3) ensuite appuyer sur "CAL" et utiliser les clés "▲" ou "▼" jusqu'à obtenir la valeur de vitesse spécifique à ce matériel, (tableau III.1).

Tableau III.1 : indique les valeurs de vitesse spécifique pour les différents matériels

Materials	Velocity
Résine acrylique	2670
Aluminium	6320
Laiton, Nanal	4430
Bronze, phosphor	3530
fonte	4600
Cuivre	4660
Verre, fenêtre	6790
Inconel	5720
Fer	5900
Béton	3100
Magnésium	6310
Monel	6020
Nickel	5630
PE	2340
PVC	2400
Quartz de verre	5570
Acier casting	5850
Acier doux	5920
Acier ,4330	5850
Acier 1,303 CRES	5660
Titanium	6070
Zinc	4170

zirconium	4650
-----------	------

- 4) nettoyer une partie de la surface du matériel,
- 5) appliquer le couplant (Gel) sur la face de la sonde (Figure III.16)



Figure III.16 : appliquer le couplant (Gel) sur la face de la sonde

- 6) positionner fermement la sonde sur la conduite une fois d'une façon perpendiculaire à l'axe de cette conduite,
- 7) puis changer la position de la sonde pour quelle soit parallèle,
- 8) considérer la plus petite valeur d'épaisseur qui s'affiche dans les deux positions de la sonde.



Figure III.17 : positionner la sonde sur la conduite d'une façon Perpendiculaire



Figure III.18 : positionner la sonde sur la conduite d'une façon parallèle

C. Procédure de calibration :

Si l'instrument n'est pas utilisé à long terme il peut être approprié de le vérifier et le recalibrer.

D. Calibrage de l'acier :

- Appliquer le couplant (Gel) au bloc de calibrage et positionner la sonde fermement là-dessus,
- Quand une lecture stable est montrée sur LCD, appuyé sur "PROBE",
- Après un ou deux secondes l'affichage à cristaux liquides montre 005.0 qui indiquent que le Calibrage est complet.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons donné quelques explications sur ces appareils (débitmètre, sonatest, GPS) pour bien comprendre comment ils fonctionnent, Notre travail est basé sur l'utilisation de ces des appareils, pour obtenir des résultats fiables.

Chapitre IV : Résultats et discussion

Introduction :

Dans ce chapitre, on va présenter les résultats issus de notre travail à savoir les enquêtes effectuées auprès des agriculteurs et au pré de L' ONID ainsi que les résultats du travail technique de terrain à savoir la prospection et les mesures de débit.

IV.1. Enquêtes auprès des agriculteurs :

IV.1.1. Objectif :

Ces enquêtes ont été effectuées au cour du mois de mai pour les objectifs suivants :

- Connaître la complexité du terrain d'étude.
- Avoir le maximum d'informations sur les pratiques des agricultures et surtout sur l'aspect utilisation du réseau collectif ;
- Connaître la version et la vision de l'agriculture envers la gestion du périmètre;
- Enumérer le maximum de problèmes liés à la distribution de l'eau de barrage surtout au niveau de l'exploitation et de la parcelle.

IV.1.2. Méthodologie de travail :

Il s'agit de faire une enquête légère avec le chef de l'exploitation (lien entre les autres membres de l'exploitation et l'ONID) avec des questions directes sur l'identification de l'exploitation et de l'exploitant :

- Les caractéristiques physiques et naturelles ;
- Occupation du sol ;
- Ressources hydriques : souterraines et superficielles ;
- Et des questions ouvertes concernant le réseau collectif ;

L'année de mise en eau, la chronologie des évènements qu'a subit le réseau de 1988 (l'année de mise en eau) jusqu'à 2006 (la dernière campagne), la date de commencement et la durée de la campagne d'irrigation ; les équipements hydrauliques existants au sein de l'exploitation et leur fonctionnalité ; ainsi que d'autres questions sur la qualité de l'eau de réseau collectif et le taux de satisfaction des agriculteurs envers le rendement de l'ONID.

Notre travail d'enquête a été mené sur 16 exploitations situées dans le secteur Sud choisies aléatoirement dont 14 EAC et 2 EAI.

IV.1.3. Résultats et discussion

Quelques critères de notre échantillon :

- Notre échantillon est constitué de 16 exploitations :
14 EAC dont 12 éclatées et 2 EAC unies,
- Les superficies des 16 exploitations varient entre 4,70 ha et 40 ha avec une superficie moyenne d'environ 24 ha ;
- Pour les ressources souterraines 4 exploitations ne possèdent pas un forage tandis que 6 exploitations parmi les 16 n'utilisent pas l'eau collective ;
- Près de 71 % de la superficie de notre échantillon est cultivée en arboriculture ;
- 12 exploitations parmi les 16 irriguent leurs parcelle par le gravitaire tandis que les 4 autres exploitations utilisent le localisé.

IV.1.4 Problèmes recensés :

IV.1.4.1 Problèmes liés à l'état actuel des ouvrages hydrauliques :

Pour pouvoir décrire l'état actuel des équipements du réseau au niveau du secteur Sud il faut prendre en compte :

- la trame hydraulique dans le périmètre ;
- la gestion de l'irrigation et les ressources en eau ;

Le réseau hydraulique peut être décrit en commençant par l'ouvrage de prise jusqu'à l'aval du réseau (composants aux parcelles)

IV.1.5 Etat actuel du barrage de prise

Il était envasé à 95% avant les travaux de curage. Les travaux en question sont pris en charge par le service compétent de l'unité (Service travaux et entretien de l'ONID).

Les Dalots jumelés sont aussi envasés à 95% avant les travaux de curage par l'unité de travaux (curage manuel). Actuellement l'un des dalots est entretenu à 100% et l'autre reste envasé (avant la campagne d'irrigation 2005/2006).

Le canal rive droite envasée d'une hauteur $H = 70$ cm

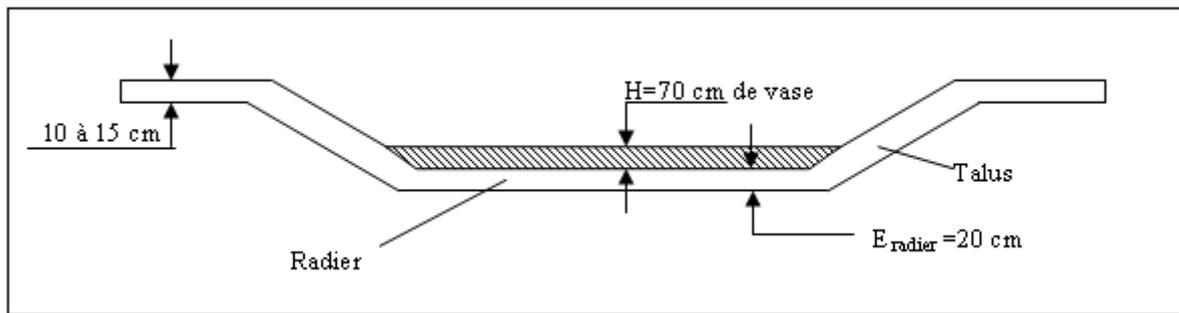


Figure IV.1 : Canal rive droite envasé

La longueur du canal rive droite (RD) $L = 6\,705$ m

La hauteur du canal rive droite $H_C = 3,5$ à $4,5$ m

Les deux centrales de commande des vannes wagon (entrée dalot et passe de dégrèvement) sont actuellement sous manipulation manuelle. L'armoire de commande électrique et les câbles de relais électriques (circulation triphasée) détériorés à 100% suite à des actes de sabotage au cours de la période d'insécurité.

Afin d'assurer la mise en eau du réservoir du barrage de prise et de diminuer le risque d'envasement du barrage de prise et le dalot en charge on doit :

- Fermer les vannes à l'entrée du dalot en charge ;
- Ouvrir les vannes de la prise d'eau du barrage El-Moustekbel et remplir le réservoir du barrage de prise lentement, pour que le débit de l'eau dans l'oued Bouroumi ne dépasse pas $1\text{ m}^3/\text{s}$ et ne provoque un affouillement des ouvrages ni l'envasement du réservoir ;
- L'entretien et le curage du barrage de prise et du dalot doivent être assurés chaque année après la fin de chaque campagne d'irrigation.

IV.1.6 Station de pompage

L'automatisme qui assure la télésignalisation au niveau de la station de pompage et du réservoir est non fonctionnel, le démarrage et l'arrêt des pompes se fait manuellement et cela provoque le dysfonctionnement du point de vue fréquences de démarrage/heure, parce que l'étude a prévu que la fréquence est inférieure ou égale à 5 démarrages par

heure. Par contre l'ONID a constaté que cette fréquence sur le terrain était supérieure à 5 démarrages par heure.

- L'absence de conformité du fonctionnement de la station de pompage avec l'instruction d'exploitation de cette dernière pose plusieurs problèmes tel que :

- l'augmentation du nombre de pannes provoque l'arrêt d'une ou de toutes les pompes ce qui aboutit à une perturbation dans le secteur Sud ;
- l'augmentation des frais d'entretien et de réparation de la station de pompage.

IV.1.7 Réseau d'irrigation

La trame hydraulique a connu certaines casses et dommages, répartis sur tout le périmètre.

Afin d'établir un bilan général sur l'état du réseau d'irrigation du périmètre Mitidja Ouest tranche 1. nous allons présenter en détail cet aspect dans la partie suivante (prospection).

IV.1.8. Problèmes posés par l'inadéquation spatiale

Comme les travaux et l'étude ont été achevés avant la restructuration des DAS en EAC et EAI, un problème d'inadéquation spatiale est apparu au niveau de notre périmètre entre la nouvelle structure foncière et le réseau.

Ce problème a engendré beaucoup de conséquences à savoir :

➤ Problèmes d'accès au réseau par les exploitants

Certains exploitants trouvent une grande difficulté en ce qui concerne l'accessibilité à l'eau due directement à la structuration du réseau d'irrigation qui a été conçu pour irriguer les domaines par aspersion. La restructuration des domaines en EAC, EAI et privé puis l'éclatement interne de ces exploitations entre les attributaires font que la configuration des exploitations ne correspond plus à la trame hydraulique en termes d'accès à l'eau du réseau.

D'après Boujaltia et Lakhal (2006), Dans notre périmètre, nous avons quatre types d'accessibilité à l'eau comme l'indique la figure suivante :

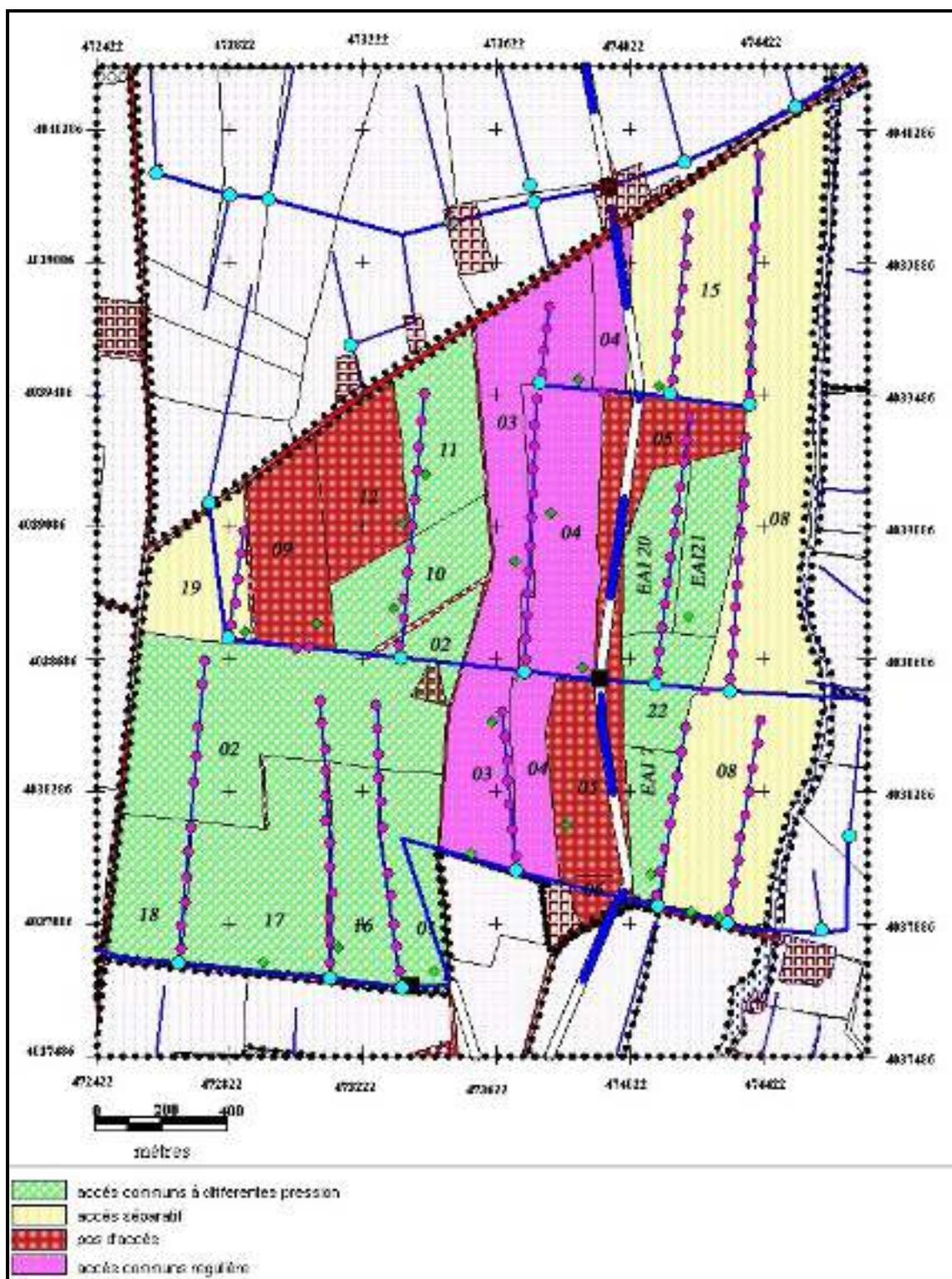


Figure IV.2 : Accessibilité des exploitations au réseau hydraulique dans le domaine Yekhlef Boudjema

- **Accessibilité commune régulière :** Certaines exploitations utilisent la même borne avec son antenne correspondante. Celle-ci se situe généralement à la limite de deux exploitations voisines. Les agriculteurs de ces exploitations utilisent les vannes d'une façon régulière et commune, par exemple les antennes situées entre l'EAC3 et l'EAC4 (figure IV.2).

L'accessibilité commune et régulière couvre une superficie de 68,78 ha et représente 18% de la surface totale du domaine Yekhlef Boudjema.

- **Accessibilité commune à différentes pressions :** Nous avons aussi rencontré plusieurs EAC et EAI qui sont chevauchées par une même antenne (parfois nous trouvons plus de deux exploitations chevauchées par une même antenne).

Certaines surfaces desservies sont soit trop grandes, soit trop petites par rapport au débit assuré par le type de borne d'irrigation.

Dans ce cas l'antenne est utilisée en commun avec une pression différente entre les premières vannes situées à l'amont et les vannes situées à l'aval sur la même exploitation ou entre des exploitations différentes, cas de l'EAC1, EAC2, EAC17, EAC18, EAI7, EAI20, EAC 22...etc.

Ce type d'accessibilité est le plus rencontré dans notre domaine d'étude. Il correspond à une superficie de 168 ha soit 44,5% de la superficie du domaine.

- **Accessibilité séparative :** Certaines exploitations conviennent parfaitement à l'îlot type (cas idéal). Ce dernier n'était pas modifié, l'équipement est adapté à l'EAC ou EAI correspondante sans aucune modification. Il est indispensable que la pression soit convenable

Dans ce cas les vannes sont utilisées uniquement par une seule exploitation où il y a l'antenne des vannes hydrantes, c'est le cas de l'EAC8 et l'EAC19. Ce type couvre une superficie de 75,95 ha soit 20% de la superficie de notre domaine d'étude.

Il faut signaler que l'EAC15 utilise les vannes de l'exploitation voisine (EAC5) bien qu'il a une accessibilité séparative (figure 21), à cause d'une panne de la borne qui existe dans l'EAC15.

- **Pas d'accessibilité :** Certaines EAC et EAI ne sont pas équipées en infrastructures hydrauliques. Elles ne bénéficient guère de l'eau d'irrigation, du fait que leurs exploitations ne sont pas dotées d'équipement d'irrigation (bornes d'irrigation, vannes hydrantes). C'est le cas le plus défavorable dans le périmètre en général, et dans notre domaine en particulier, cas de l'EAC5, EAC6, EAC9 et EAC12 (figure 21). Ces exploitations sont irriguées soit à partir des vannes des exploitations voisines, soit à partir de l'eau de la nappe à l'aide des forages.

Les exploitations qui n'ont pas une accessibilité à l'eau du réseau couvrent une superficie de 64,78 ha, soit 17,50% de la surface totale du domaine Yekhlef Boudjema.

➤ **Problèmes d'accès à l'eau au sein des exploitations**

Les éclatements internes des EAC engendrent différents problèmes surtout en ce qui concerne l'accessibilité à l'eau à savoir :

- **Problème de pression entre les nouveaux parcelaires :** Les attributaires divisent l'exploitation en fonction de l'antenne existante, mais le problème posé actuellement est que la pression varie entre l'amont et l'aval de l'antenne (pression à l'aval mieux que l'amont).
- **Problème d'accès au réseau d'irrigation :** Après l'éclatement des exploitations, certaines parcelles se trouvent dépourvues de vannes hydrantes.

IV.1.9. Problèmes de souscription à l'ONID

Le découpage des terres a influé même sur les relations internes entre les attributaires (conflits internes). Il apparaît que des fois les agriculteurs ne peuvent pas s'inscrire à l'ONID, parce que certains ont des forages et n'utilisent pas l'eau de barrage, surtout si l'exploitation a des crédits qu'il faut payer (surconsommation de l'eau de l'année précédente). C'est le cas de l'EAC3 qui souffre de ce problème (dettes) ce qui empêche par conséquent le locataire actuel de ne pas bénéficier de l'eau du barrage.

IV.1.10. Problèmes de détérioration des équipements du réseau

Parmi les problèmes qui se posent au niveau du périmètre, il y a celui de la détérioration, le vol des appareils du réseau et les actes de sabotage pour avoir l'eau d'irrigation. Ce problème empêche la bonne gestion du réseau par les organismes responsables et augmente les frais d'entretien.

IV.2 Enquêtes auprès de l'ONID :

Ces enquêtes ont été effectuées durant toute la période du terrain pour les objectifs suivants :

- Avoir le maximum d'informations sur le réseau collectif surtout les aspects techniques et les aspects liés à la gestion ;
- Connaître la vision et version de l'administration envers l'état actuel ;
- Comparer les données techniques délivrées par l'ONID avec celles mesurées sur terrain ;

Une partie des résultats issus de cette enquête a été présentée dans les chapitres précédents dans la présentation du périmètre et la conception du réseau.

IV.2.1 Prospection :**➤ Objectifs :**

Il s'agit de faire l'état des lieux du réseau collectif pour les objectifs suivants :

- Actualisation des cartes du réseau après réalisation au niveau du secteur Sud.
- Recensement des différents organes du réseau au niveau de secteur sud ;
- La fonctionnalité de ces organes au niveau du secteur Sud ;
- Suivre de près la distribution d'eau collective ;
- Le secteur sud est le premier secteur mis en service et même 4 ans avant la mise en service des autres secteurs ;
- Le secteur sud est le seul qui reçoit l'eau sous-pression ce qui engendre plus de problèmes et de difficultés dans sa gestion ;
- C'est le secteur le plus défaillant en termes de disponibilité en eau ;

➤ **Méthodologie :**

Concernant la prospection, nous avons utilisé l'outil cartographique avec la localisation des organes du réseau, les cassures et les pannes par un GPS et pour traiter ces données on a utilisé un logiciel de traitement cartographique à savoir le MAP INFO 6.5.

➤ **Résultats et discussion :**

Actualisation de la carte du réseau au niveau du secteur Sud ; Par le biais de ce travail on a pu actualiser la carte du réseau dont on va projeter nos résultats

Et voici la carte actualisée :

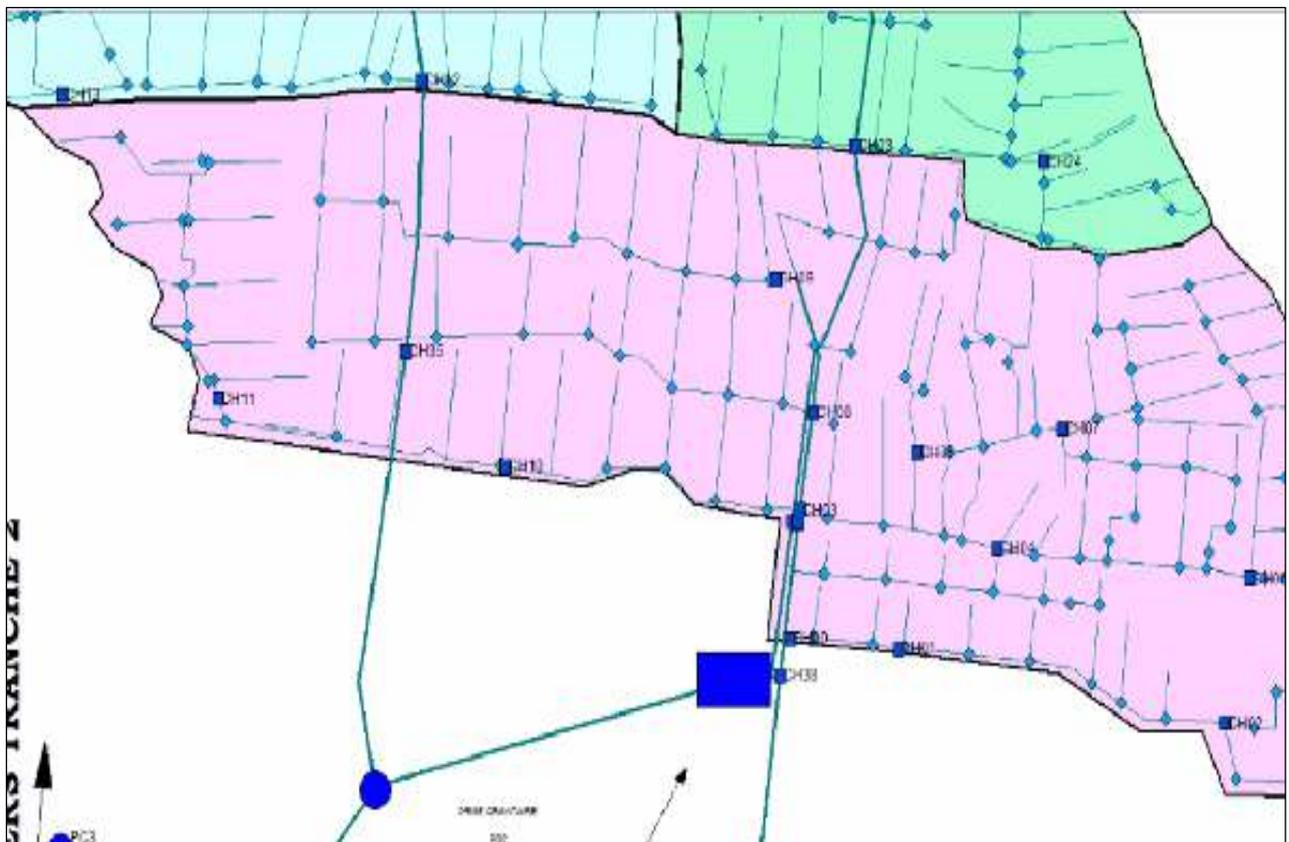


Figure IV.3 : carte représentant les composantes de réseau

IV.2.2 Recensement des différents organes au niveau du secteur sud :

Le travail sur terrain nous a permis de recenser :

- Un adducteur principal
- 15 chambres de vannes dont 7 au niveau de la commune de Mouzaia et 8 au niveau de Chiffa

- 110 bornes d'irrigation dont 36 au niveau de la commune de Mouzaia et 74 au niveau de Chiffa
- 55 antennes d'irrigation

➤ **Fonctionnalité des organes du réseau :**

Durant cette campagne 2007, on a constaté sur le terrain que le nombre de bornes mises en eau est de 26 les 106 antennes existantes à cause de la non souscription des agriculteurs ou à causes des dettes.

Et parmi les 26 antennes mises en eau nous avons trouvé 6 en pannes en cour de réparation

Tous ces résultats nous ont été confirmés par L'ONID

Ces résultats en détail sont mentionnés dans les annexes.

IV.2.3 mesure des débits :

La campagne d'irrigation de l'ONID au niveau du périmètre irrigué de la Mitidja ouest tranche 1 pour 2007 a prévu trois lâchés d'eau au niveau du secteur sud .le dernier prévu pour septembre 2007 n'a pu faire l'objet de mesure.

Le mouvement de l'eau sur le long de réseau d'irrigation de secteur sud a partir de réservoir jusqu'au dernier point de réseau sera représenté dans le tableau IV.1 ; plus le débit d'eau d'après l'ONID et les différents diamètres.

Tableau IV.1 : représentation de débit d'eau dans le réseau

Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)
Res-ch 38	1600	930-1100
ch 38-Br A	1600	1100
Br a-Br B	1457	1100-930
Br b-ch 3	1413	930-800
ch 3-Br E	938	600
Br E-Br F	355	600
Br F-Br G	333	600
Br G-B 130	75	250-200-125
PK.0-ch.1	189	600
ch.1-ch.2	163	400-300
ch.2-Br AB	56	300-250

Tronçon	Débit (l/s)	Diamètre (mm)
Br AB-B 14	18	200
ch.2-B 22	67	250-200-150
PK.0-B 15	7	150
PK.0-B 50	92	300-250-200
ch.3-Br CA	491	800
Br CA-ch.4	254	600
ch.4-Br CB	228	400
Br CB-Br CC	172	400
Br CC-CH.5	137	400
CH.5-Br CE	116	300
Br CE-Br CF	93	300
Br CF-B 56	79	300-250-200-125
PK.0-CH.6	264	600
CH.6-Br CA02	242	500-400
Br CA02-CH.7	151	400
CH.7-B 80	89	300-250-200-150
CH.6-B 58	41	200-250
PK.0-B 59	16	150
PK.0-B 66	52	300-200-100
PK.0-B 64	52	250
CH.7-Br CA03.1	77	250
Br CA03.1-B 73	62	250-200-150
PK.0-B 68	14	150
PK.0-B 69	15	150-100
PK.0-B 40	29	150
PK.0-B 44	36	150-125
PK.0-B 47	31	200-150-125
PK.0-B 49	35	200-150
PK.0-B 50	21	150
CH.3-CH.10	464	700-600
CH.10-CH.11	336	500
CH.11-Br.D01	226	500-400
Br.D01-Br.D02	107	300-250
Br.D02-B 102	34	200
PK.0-B 98	39	200
PK.0-B 101	46	200
CH.8-Br.EB	245	400
Br.EB-B 110	189	400
B 110-B 114	106	300-250
CH.8-B 103	23	150
PK.0-B 106	3	100
PK.0-B 115	50	200
PK.0-CH.9	269	600
CH.9-B 122	269	500-400
B 122-B 125	115	300-250

Source (ONID 2007)

Sachant que :

- **Res** : c'est le réservoir ;
- **B** : c'est la borne ;
- **Br** : c'est la branche ;
- **Ch** : c'est la chambre de vanne ;
- **Pk** : c'est le point de branchement entre la conduite de chambre de vanne avec la conduite qui distribuée a ses bornes ;

Nous avons mesuré le débit en 2 lâchés successives au niveau des bornes du secteur Sud et quelques hydrants et on a trouvé les débits suivants :

Tableau IV.2 : les mesures de débit en deux lâchés

bornes	1^{ere} mesure (l/s)	2^{eme} mesure (l/s)
A 04	21.2	19.3
A 10	15.3	14.5
B 29	22.15	20.8
B 25	19.8	18.5
C 24	20.7	20.6
C 67	20.4	20.1
D 81	12.7	12.4
D 84	11.9	11.2
D 88	12.3	11.8
D 89	10.4	09.0
D 90	12.7	12.2
D 91	11.9	11.3
D 95	22.3	21.7
D 99	20.4	19.7
D 101	23.8	22.8
D 102	21.6	20.4
E 107	22.3	22.5
G 120	20.4	20.3
G122	19.4	19.8
G 124	19.8	19.6

Comparaison :

Après avoir les débits fournis par l'ONID et celui qui obtenus par les mesures, on peut faire une comparaison entre les deux pour savoir la quantité des fuites d'eau ;

Tableau IV.3 : présentation des fuites.

Bornes	Débit ONID (l/s)	Débit mesuré			
		1 ^{er} lâché (l/s)	% des fuites	2 ^{eme} lâché (l/s)	% des fuites
A 04	25	21,2	15,2	19,3	22,8
A 10	26	20,3	22	19,5	25
B 29	30	22,15	26,1	20,8	30,66
B 25	28	19,8	29,28	20,5	26,8
C 24	28	20,7	26,07	20,6	26,42
C 67	25	20,4	18,4	20,1	18,85
D 81	30	22,7	24,33	22,4	25,33
D 84	26	21,9	15,77	21,2	18,46
D 88	25	22,3	10,8	21,8	12,8
D 89	25	20,4	18,4	19,9	20,4
D 90	27	22,7	15,9	22,2	17,77
D 91	28	21,9	21,78	21,3	23,93
D 95	30	22,3	25,66	21,7	27,66
D 99	32	20,4	36,25	19,7	38,44
D 101	30	23,8	20,66	22,8	24
D 102	26	21,6	16,92	20,4	21,54
E 107	28	22,3	20,36	22,5	19,64
G 120	26	20,4	21,54	20,3	21,92
G122	25	19,4	22,4	19,8	20,8
G 124	26	19,8	23,85	19,6	24,61

D'après le tableau précédent on trouve que :

- Le pourcentage moyen des fuites du premier lâché = 21,92%
- Le pourcentage moyen des fuites du deuxième lâché = 23,42%
- Le pourcentage moyen des fuites pour les deux lâchés = 22,67%
- Le volume d'eau distribué par l'ONID égale a 546 l/s
- Le moyen de volume d'eau mesuré dans les deux lâchés égale a 435,74 l/s

D'après l'ONID l'horaire de distribution des eaux commence à 7h de matin et termine à 5h de soir c'est-à-dire une somme de 10 heures par jour ; et le volume des fuites qui est égale à 110,26 l/s, on peut estimer la quantité des fuites à 3969,36 m³/jour

Le système de facturation ainsi que les débits fournis aux usagers est basés sur les débits à la sortie.

Pour cela l'ONID estime que le débit au niveau de toutes les bornes citées précédemment est de 25 l/s alors que les débits mesurés sont tous inférieurs à 25 l/s avec une différence estimée en moyenne à 4,2 l/s par borne.

Donc l'agriculture ne reçoit jamais le volume souscrit et ce qui engendre la méfiance des usagers.

On constate aussi d'après le tableau que les débits ont baissés lors la 2^{eme} mesure.

Sur la figure suivante on aura une carte représentative qui indique les différentes situations des bornes (fuites) :

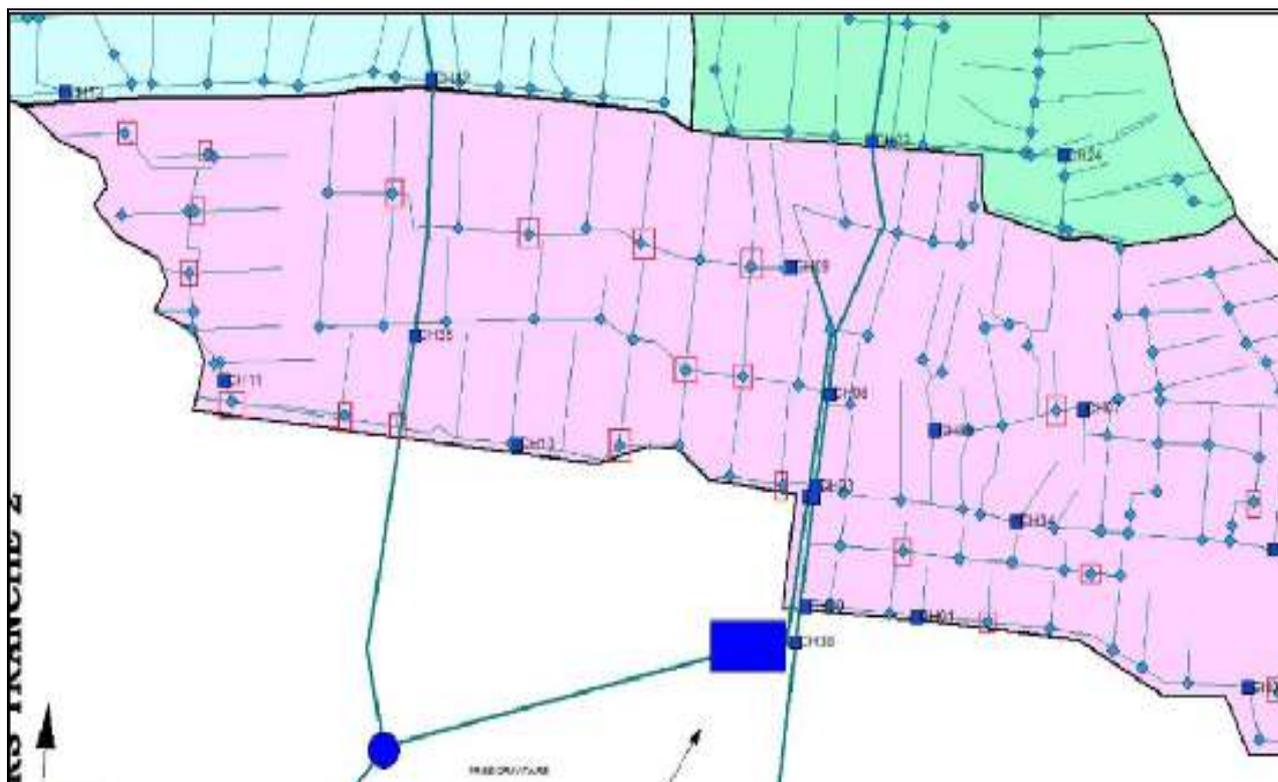


Figure IV.4 : carte représentant les bornes en état de fonctionnement.

Remarque :

DAS : domaine autogéré socialiste ;

EAC : exploitation agricole collection ;

EAI : exploitation agricole individuelle.

Conclusion :

D'après les résultats obtenus par les enquêtes au niveau des agriculteurs et l'ONID, et les résultats de notre travail au niveau du terrain on est conclue qu'il y a une différence entre les deux ce que nous indique que les problèmes posés par les agriculteurs sont juste c'est-à-dire il y a des quantités d'eau qui n'arrivent pas aux exploitations car elle est perdue dans la nature et payée par les exploitants ;

D'autre part on trouve qu'il y a un gaspillage d'eau par les agriculteurs par la mauvaise gestion de ces derniers de leur réseau d'irrigation.

Chapitre V : Problématiques et Recommandations

Introduction :

Après le traitement de notre problème dans les chapitres précédents et qui nous donne une idée générale sur notre secteur, on classifié quelques problèmes et leurs solutions situer comme des recommandations valables pour mettre notre secteur dans le bon état de fonctionnement.

V.1 Problématiques du périmètre Mitidja ouest (tranche I)

Après le découpage de la DAS en EAC et EAI, sur toute la tranche I, il y a plusieurs contradictions qui sont apparues, il a été constaté que :

- Des cassures au niveau des bornes, des hydrants et surtout des chambres de vannes ;
- Les pertes remarquables dans les bornes qui impliquent un grand gaspillage des eaux ;
- L'arrêt inattendu de la station de pompage qui complique l'irrigation au niveau de ce secteur car il est obligé de diviser les eaux avec les autres secteurs gravitairement ;
- Certaines EAC ne peuvent guère bénéficier de l'eau d'irrigation du fait que leurs exploitations ne sont pas dotées d'équipements d'irrigation (bornes d'irrigation, vannes hydrantes) ;
- D'autres EAC sont équipées uniquement de vannes hydrantes. Sur une seule EAC, nous pouvons rencontrer seulement une vanne hydrante tandis que d'autres sont situées en chevauchement sur une même antenne ;
- Certaines exploitations sont coupées par les pistes existantes ;
- Certaines surfaces desservies sont soient trop grandes, soient trop petites par rapport au débit assuré par le type de borne d'irrigation ;
- Certaines exploitations utilisent une même borne avec son antenne correspondante. Celle-ci se situe généralement à la limite de deux exploitations voisines.
- Dans certaines exploitations, nous trouvons plus d'une borne (parfois 03 bornes) alors que d'autres en sont dépourvues.

- Certaines EAC et EAI sont entrecoupées par des fossés collecteurs;
- Non respect du cheminement des adducteurs et conduites.

V.2 Recommandations de l'ONID

- Renouveler les composantes du réseau du périmètre (compteurs, vannes, limiteurs de débit) ;
- Adaptation des bornes par rapport aux exploitations (ex : changement des bornes de type B avec type A) ;
- Mise en place d'unités de travaux pour gérer les différents entretiens ;
- L'entretien de la station de pompage par le renouvellement des pompes avec des autres nouvelles ;
- Un entretien général surtout au niveau des bornes, les hydrants et les chambres de vannes sans oublier les conduites car ils sont cachées au sous de sol ce qui facilite les cassures de ces dernier et qui implique de grandes fuites non visibles.

Conclusion

Les perspectives de l'ingénieur :

- Mise en place de structures nécessaires pour assurer un bon fonctionnement du réseau ; et mettre la responsabilité de ces équipements entre les mains des agriculteurs ;
- Entretien des pannes du réseau d'irrigation ;
- A défaut de mise en place de compteur par exploitation, amélioration de la facturation en la basant sur le type de culture et non pas sur la surface ;
- Mise en place du contrôle et de la surveillance du réseau : police des eaux ;
- Sensibiliser les agriculteurs à une gestion responsable du réseau.

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de notre présent travail est le fonctionnement du réseau d'irrigation dans le but d'assurer une répartition de l'eau d'une façon uniforme et économique facteur le plus essentiel dans une telle étude.

Ce travail a été effectué dans le périmètre de la Mitidja Ouest ; plus précisément sur le secteur Sud de la tranche I.

L'étude du climat (précipitation- température) ; montre que notre région à une période pluvieuse qui débute d'octobre à avril. Donc on aura un climat sub-humide à deux saisons, la saison humide et la saison sèche qui est la période ou l'irrigation est nécessaire.

Nous avons recensé par enquêtes sur le terrain, que la pratique d'irrigation utilisée et préférée par les agriculteurs est la technique gravitaire ; et selon leurs avis cette dernière ne demande pas de matériels, et les agriculteurs enquêtés ne maîtrisent pas la gestion de leurs réseaux d'irrigation, cette dernière est à l'origine de beaucoup de pertes.

En plus des enquêtes, nous avons mesuré le débit de l'eau le long du réseau de secteur sud avec l'aide des appareils comme le débitmètre (sonatest), GPS.

Ces mesures avec débitmètre nous ont permis de constater des fuites au niveau des bornes du réseau, ces fuites varient de 10,8% à 38,44%.

Pour cela nous avons proposé une modernisation du réseau actuel par des revêtements des canaux principaux afin de minimiser les pertes par infiltration, ou remplacer le réseau de distribution par des conduites.

L'autre solution adoptée est la reconversion du système gravitaire en système d'irrigation localisée ; car plus économique sur le plan de consommation d'eau, ou donner l'aide étatique sur le matériel utilisé et le paiement sur les eaux arrivées du barrage avec l'utilisation de pompage.

Références bibliographiques

- **ONID., 2006.** Pré bilan annuel de la campagne d'irrigation 2006/2007.
- **ANRH., 2004.** Rapport de suivit de l'évolution de la nappe de la Mitidja, Blida. 28p.
- **ANRH., 2006.** Données climatiques 2006.
- **Belaidi.M, Rebhaoui.H., 2004.** Annuaire hydrologique de la nappe de la Mitidja. 13p.
- **Benkrid E., Benmansour N., 2005.** Potentialités hydro-agricoles de la plaine de la Mitidja et diagnostic des exploitations et des techniques d'irrigations. Thèse Ing, INA El Harrach.125p.
- **Ferrah A., Yahiaoui S., 2004.** Eau et agriculture en Algérie : problématique et enjeux. CREDAAL, 17p.
- **Labye Y, Olson M. A., Galand A., Tsiourtis N., 1996.** Conception et optimisation des réseaux d'irrigation. Rome Italie, FAO, 44. 261p.
- **Mahamadou D. D., Ghrib K., Benkrid E., 2006.** Monographie du Périmètre Irrigué de La Mitidja Ouest (tranche1) .42p.
- **Mebani O., 1994.** Contribution à l'étude de la gestion de l'eau d'irrigation du périmètre de la Mitidja ouest (Mouzaia). These Ing INA. 71p.
- **Mutin G., 1977.** La Mitidja, décolonisation et espace géographique, OPU, Alger. 597p.
- **ONID., 2005.** Pré bilan annuel de la campagne d'irrigation 2005/2006.
- **Rachache F., 1991.** Etude d'adaptation du réseau d'irrigation au nouveau parcellaire de la Mitidja Ouest tranche 1(secteur Sud). Thèse Ing, GR de Blida. 111p.
- **Robert Tiercelin J., 1997.** Traité d'irrigation .Tec et Doc, Paris. 1011p.
- **Rouikha M., 2004.** Contribution a l'étude de la gestion de l'eau dans un périmètre irrigué. Cas de la Mitidja Ouest (8 600 ha). Thèse Ing, INA.78 p.