

Hiroshima University

Department of Bioresource Science



Problématique de la gestion de l'eau dans le périmètre irrigué de Hamiz

(Issues with water management in the irrigation scheme)

RESEARCH REPORT

Khaled Laoubi

Hiroshima University. December 11th, 2004

Email: khalednippon@yahoo.fr

Note: This research report is based on the annual reports of the AGID and OPIM, and on survey conducted by the researcher in 2003.

INTRODUCTION (English)

Algeria is a country that is characterized by a permanent drought and deficit of water resource. Natural constraints and demographic factors greatly reduced the means of expansion and growth of the economic development of the country. In addition, the competition between different sectors; agriculture (60% of resource use) industry (25%) and cities (15%) hit already country development efforts. National policies on management of water resources that has been adopted for three decades and under great investment resulted in construction of many infrastructures such as dams, water supply systems, distribution networks, and sewage. But the results were not up to the investments because the needs of the population are not properly insured. Indeed, the per capita water availability in Algeria is nearly 700 m³, which is below the theoretical threshold of scarcity set by the World Bank (1000m³/ha/year). It will decrease to 430 m³ in 2020.

It should be noted that:

- a) Groundwater located in the northern part of the country is fully used;
- b) Groundwater located in the southern part (estimated to be 5 billion m³ annually) is renewable at the level of 700 million m³;
- c) The surface water which represents two-thirds of the country's resources are characterized by an irregularity and do not exceed 4.5 billion m³. In addition, their spatial distribution requires substantial transfers to meet the needs of the more scarce regions.

Currently 60% of the water resources are used for irrigated agriculture. The potential irrigable land is estimated to 1.24 million hectares: But the average water resources available are 8 km³ per year. Thus only 730 000 ha of irrigable land could be developed.

The irrigated area per capita has been declining steadily reaching 0.009 ha/per inhabitant. If yields do not improve and the agricultural area does not increase, food dependency would probably widen.

Sustainability of agricultural development depends on the sustainability of water use. Looking for sustainable economic growth requires efficient policy reforms in the macro economic and user's levels. The reform of macroeconomic policies and the liberalization of the economy have several important implications for irrigation. Among them, the recognition of the water as an economic good makes the water sector a prime target for further reform policies. An increase of irrigation can continue only by enhancing the efficiency of agricultural water use.

The objective of this research report is to make a diagnosis of potential water resources and irrigation management in the selected irrigation scheme 'Hamiz'.

The specific objectives include:

- ◆ Assessment of the hydraulic potential of the irrigation scheme.
- ◆ Assessment of the physical condition of the irrigation scheme
- ◆ Evaluation of the management and limitations of the irrigated area
- ◆ Analyze the financial performance of the irrigation agency manager of the scheme.
- ◆ And finally, calculate the average cost of water resource in the irrigation scheme and compare it with the water cost and the applied water prices.

CONTENU

Introduction

Description du périmètre :

1-2 Climat :

1-2-1 Evapotranspiration : (ETO)

1-1 Topographie :

1-4 Les ressources en eau :

1-4-1 Le barrage de Hamiz :

1-4-2 Le champ captant de Boueah :

1-4-3 Le marais de Reghaia :

1-5 Qualité de l'eau d'irrigation :

1-6 Le réseau :

1-7 L'office du périmètre irrigué (OPIM) :

2- Etat actuel et potentialité hydraulique du périmètre :

2-1 Découpage du périmètre :

2-2 Alimentation en eau :

2-2-1 Barrage de Hamiz :

2-2-2 Champ captant de Boueah :

2-2-3 Marais de Reghaia :

2-3 Schéma du réseau :

a)- La conduite Rive droite :

b)- La conduite Rive gauche :

2-3-1 Type de réseau :

2-3-2 Etat des conduites :

2-3-3 Les prises :

2-3-4 Appareils divers :

2-4 Caractéristiques hydrauliques :

2-4-1 Débits du réseau :

2-4-2 Pressions du réseau :

2-4-3 Prises d'irrigation :

2-4-3-1 L'état des prises :

2-4-4 Mode d'irrigation a la parcelle :

3- Exploitation et la gestion du périmètre irrigué :

3-1 Structure de l'OPIM (office du périmètre irrigué):

3-2 Distribution de l'eau :

3-2-1 Les contraintes :

3-3 Efficiencie de la distribution d'eau :

4 LES EXPLOITATIONS AGRICOLES :

4-1 Aspect foncier :

- a) Secteur public :
- b) Le secteur privé :

4-2 Situation actuelle par secteur :

4.3 Agriculture actuelle :

4-3-1 Irrigation actuelle :

4-3-2 La superficie irriguée :

4-3-3 Les cultures :

4-3-3-1 Les grandes cultures :

4-3-3-2 L'arboriculture :

4-3-3-3 Le maraîchage :

4-3-3-4 Les assolements :

4-3-3-5 Les systèmes de productions :

4-3-3-6 L'élevage :

5- Le Bilan Financier

5-1 Analyse du bilan financier

5-1-1 Analyse des produits et les charges totales :

5-1-2 Analyse du chiffre d'affaire de l'OPIM :

6- Calcul du coût moyen et le revenu moyen d'un m3 d'eau d'irrigation :

- a) Le prix de revient d'un m3 d'eau:
- b) Le revenu moyen d'un m3 d'eau :

Conclusion :

Note : Ce travail de recherche est basé sur les rapports annuels de l'AGID et l'OPIM et sur les enquêtes menées par l'auteur en 2003.

INTRODUCTION

L'Algérie est un pays qui est marquée par un déficit permanent d'eau lié à la sécheresse qui sévit d'années en années et à la distorsion géographique entre les zones productrices d'eau et les zones consommatrices.

Les ressources en eau sont convoitées par l'agriculture, l'industrie et même les établissements humains et la part en eau potable s'amenuise d'année en année. Aux contraintes naturelles et démographiques vient s'ajouter le poids de la conjoncture économique défavorable qui atténue fortement les moyens d'expansion et de croissance.

La concurrence que se livre l'agriculture (gros utilisateur de la ressource 60%, l'industrie (25%) et les villes (15%) pour avoir accès à des disponibilités limitées en eau grève d'ores et déjà les efforts de développement du pays. A mesure que les populations s'accroissent et que les économies se développent, la concurrence pour des ressources finies ne pourra que s'intensifier, et les conflits entre usagers de l'eau ne feront que s'amplifier.

Les politiques nationales portant sur les grandes questions touchant la gestion des ressources en eau adoptée pendant trois décennies a permis, au prix d'énormes investissements, de réaliser de nombreuses infrastructures (barrages, adductions, réseaux de distribution, stations d'épuration). Mais les résultats n'ont pas été à la hauteur des investissements consentis puisque les besoins de la population ne sont pas correctement assurés. En moyenne nationale, la disponibilité en eau par habitant qui est aujourd'hui près de 700 m³, soit en dessus du seuil théorique de rareté fixé par la banque mondiale a 1000 m³/ha/an ; ne sera que de 430 m³ en 2020 (230 m³ si on ne considère que les volumes mobilisables). Il faut cependant noter que:

- a) Les eaux souterraines du nord sont totalement exploitées;
- b) Les eaux souterraines du sud, dont on estime les possibilités d'exploitation à 5 milliards de m³ annuellement, ne sont renouvelables qu'à hauteur de 700 millions de m³;
- c) Les eaux de surface qui constituent les deux tiers des ressources du pays sont caractérisées par une irrégularité qui ne permet pas, selon les données récentes, de mobiliser plus de 4.5 milliards de m³. De plus leur répartition spatiale impose des transferts importants pour satisfaire les besoins des régions moins pourvues.

Actuellement 60 % de l'eau consommée est utilisée pour l'agriculture irriguée, Le potentiel de terres irrigables est évalué a 1.24 million d'hectares : Mais les ressources en eau moyennes disponibles 8 km³/an, donc le développement n'est plus que de 730 000ha.

Le ratio (SAU irriguée/habitant) n'a pas cessé de diminuer, de 0,009 ha/hab. en 2000, il serait seulement de 0,005 ha/hab. en 2025. Si les rendements agricoles ne s'améliorent pas et la superficie agricole (3,1% de la surface du pays) n'augmente pas, la dépendance alimentaire ne ferait sans doute que s'élargir.

La durabilité du développement agricole est fonction de la durabilité de l'utilisation de l'eau. La recherche d'une croissance économique durable impose, pour partie, certaines réformes des politiques, à l'échelle tant de l'économie en général que des secteurs particuliers qui la constituent. Les politiques générales tendront à susciter un climat macro-économique favorable, tandis que les politiques du secteur de l'eau, par exemple, s'efforceront de susciter chez les usagers la volonté d'utiliser efficacement les ressources

L'accent placé actuellement sur la réforme des politiques macro-économiques et sur la libéralisation de l'économie a plusieurs conséquences importantes en ce qui concerne l'irrigation. Parmi elles, la reconnaissance du caractère précieux de l'eau (et le coût élevé de la transformation d'une source d'eau en une prestation de services sur l'exploitation agricole) fait du secteur de l'eau un objectif de choix pour les réformes futures des politiques. Une progression de l'irrigation ne saurait se poursuivre qu'en améliorant l'efficacité de l'usage de l'eau agricole.

Dans ce présent chapitre nous allons faire un diagnostic du potentiel des ressources en eau et la gestion de cette ressource dans le périmètre irriguée de Hamiz.

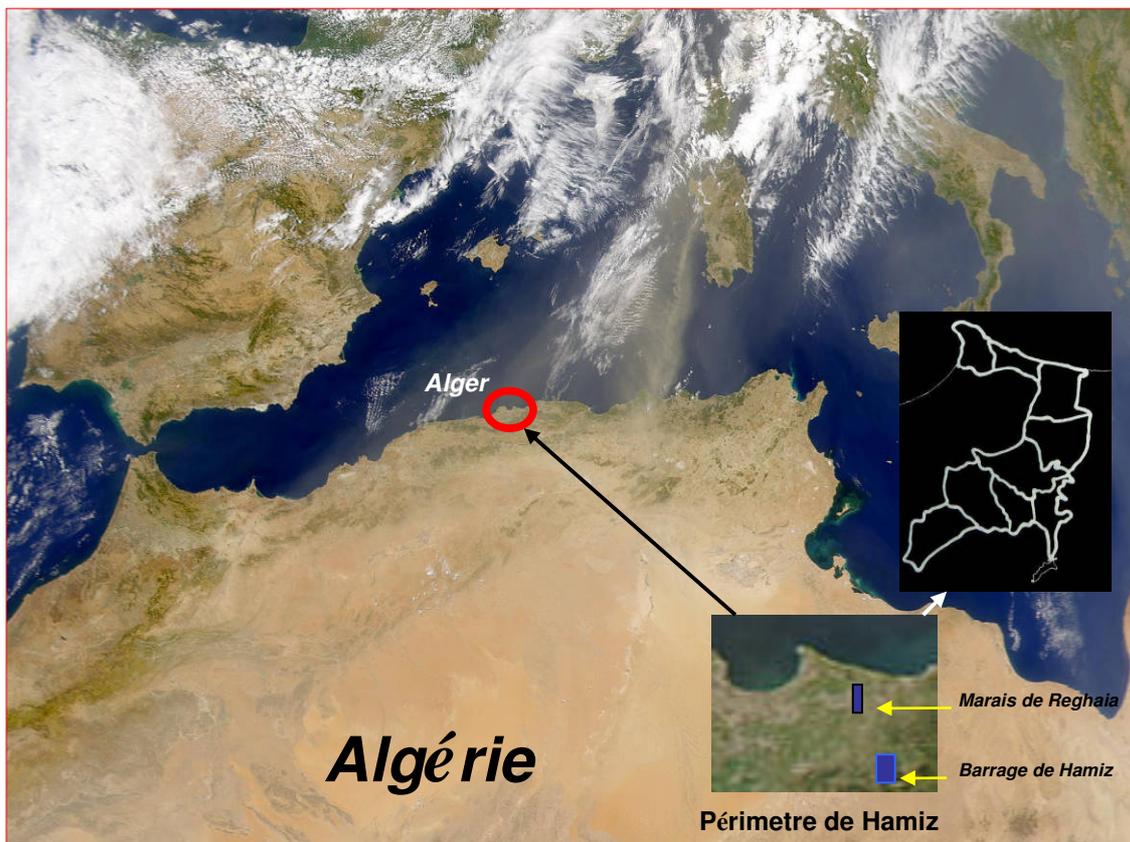
Pour cela on a scindé notre travail en 5 parties :

- évaluation du potentiel hydraulique du périmètre de hamiz
- évaluation de l'état physique du périmètre
- évaluation de l'exploitation et les contraintes de la superficie irriguée
- analyser le bilan financier de l'office responsable de la gestion du périmètre.
- et enfin, calculer le coût moyen de l'eau dans le périmètre de Hamiz, le comparer avec le prix de revient du m³ d'eau ainsi avec la tarification appliqué.

2- Description du périmètre :

1-2 Le périmètre :

Le périmètre du Hamiz a été réalisé en 1879 avec la construction du barrage (niveau de déversoir de 167m). Le périmètre a été classé par arrêté gubernatorial du 31 août 1937, qui a fixé sa superficie à 18470 hectares.



Carte 1: le périmètre de Hamiz

Le périmètre d'irrigation existant du Hamiz est situé à l'extrême Est de la plaine de la Mitidja, il est englobé par le périmètre de la Mitidja Est.

Le réseau s'étend sur une superficie géographique de 17000 ha et est divisé en deux régions distinctes : le Hamiz littoral, situé sur les collines du sahel Est et le Hamiz plaine qui correspond a la partie sud du périmètre.

1-2 Climat :

Le climat est méditerranéen, doux et humide en hiver, et chaud et sec en été .néanmoins, même dans zone septentrionale étroite, l'on constate des variations climatiques qui déterminent la vocation agricole.

Sur le littoral, le climat est fortement influencé par la proximité de la mer ; les risques de gelées sont moindres, les températures en été sont moins élevées et le taux d'humidité dans l'air est plus élevé qu'a sur la plaine, le climat est légèrement continental et bénéficie moins des effets de la mer ; on peut s'attendre a 11 jours de gelée par an, les températures estivales sont plus élevées (maximum d'environ 40 degree), et l'air est un peu plus sec. La pluviométrie, qui varie généralement entre 280 et 800mm / an (voir tableau 1), est monomodale et le mois le pluvieux généralement est décembre.

Tableau 1 : les pluies annuelles dans le perimetre de Hamiz.

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Pluie annuelles(mm)	446.5	431.1	759	489.8	450.8	555	808	610	545	807	280	441	488.5
Nbr. jours (j.sup0,1 mm)	98	91	92	93	70	87	112	89	90	95	61	74	76

(Nord) Latitude 36°41
(E/W) longitude 3°13E
Altitude 25 mètres

La température moyenne annuelle est d'environ 17 degrés (voir tableau 2). L'humidité relative est modérée tout au long de l'année avec une moyenne de 75% (Dar elBeida). L'humidité moyenne a midi varie entre 50% en été et 60% en hiver.

Tableau 2 : les températures mensuelles, l'ETP et le bilan hydrique

Mois	précipitations (mm)		nbr.jour2002 jour>0.1 mm	température (degré celsius)		ETP (mm)	bilan hydrique(mm)	
	2001	2002		2001	2002		2001	2002
Année	2001	2002		2001	2002	2001	2001	2002
janv	126	39	6	11.6	10.6	7.3	5	23.9
fev	73	15	8	10.6	11	9.6	9.7	-14.2
mar	0	34	9	16.4	13.8	25.3	21.2	-9.4
avr	34	39	6	15.1	15	28.6	29.5	-35.7
mai	14	14	3	18.1	18.9	38	40.5	-35.8
jui	1	0.5	1	24	22.7	54.3	44.9	-44.9
juill	0	0	0	25	24.5	54.3	49.9	-49.9
aout	3	34	7	26.5	25	47.3	43	-38.6
sep	45	12	4	23.3	23.2	34.3	34.5	-30.9
oct	39	54	8	22.3	19.6	23.3	22	-7.6
nov	49	145	13	14	15.7	9.6	11.7	36.8
dec	57	102	11	9.6	13.5	4	13.2	21.77
total	441	488.5	76			335.9	325.1	184.53

ETP= calculé avec la méthode de Penman ,Albedo moyen de la surface égal à 0,25
Bilan hydrique=la différence entre la quantité de précipitation tombée et la valeur de l'ETP

La vitesse de moyenne du vent pour l'année est 2.5 m/s (Dar elBeida) la vitesse moyenne ne varie pas de façon significative d'un mois a l'autre. Cependant, le rapport vitesse

jour/vitesse nuit est nettement plus élevé en été qu'en hiver, et aux mois de juin à Août la vitesse moyenne, l'après-midi, est de 5 m/s environ (Dar elBeida).

La direction des vents dominants (Dar elBeida) est Sud-Ouest à Ouest et Nord à Nord – Est. La direction Sud-Ouest serait associée à la brise de terre qui se développe pendant la nuit alors que la direction Nord-Est serait associée à la brise de mer qui prédomine l'après-midi, surtout en été. Le sirocco, vent chaud et sec provenant du Sud, souffle pendant à peu près 15 jours par an, principalement en été.

1-2-1 Evapotranspiration : (ETO)

Selon la formule de Penmann modifiée, l'ETP est de 1600 mm/an à Dar el Beida ; cette Valeur est nettement supérieure à la pluviométrie annuelle. Cependant, la période de novembre à janvier ou la pluviométrie dépasse l'ETP et période nettement humide. Octobre et février ne sont ni humide ni aride, l'ETP est plus ou moins égal à la pluviométrie, tandis que le reste de l'année c'est-à-dire de mars à septembre est aride.

1-3 Topographie :

La plaine de Mitidja est généralement plane et de pente faible sauf dans l'extrémité Est. La plupart de la plaine se trouve à une élévation comprise entre 20 et 100m. La plus grande partie de la plaine se caractérise par des sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial qui sont bien drainés et susceptibles et de texture moyenne à fine. L'extrémité Est de la plaine de Mitidja est caractérisée par un relief collinaire, modérément découpée avec des pentes qui atteignent 12% et avec des sols rouges qui reposent souvent sur un encroûtement calcaire. Le littoral est caractérisé par ses matériaux d'origine qui sont sablo argileux à sableux, souvent calcaires ; et sa topographie caractérisée par des dunes et maris côtiers à l'intérieur d'une topographie ondulante avec des hauteurs consistant en d'anciens niveaux de plages et de dunes fossiles.

1-4 Les ressources en eau :

Le réseau est alimenté par trois ressources en eau différentes : le barrage de Hamiz, le champ captant de Boueah et le marais de Reghaia . Le Hamiz plaine est irrigué uniquement par l'eau du barrage de Hamiz, alors que le Hamiz littoral peut bénéficier des trois ressources en eau.

1-7-1 Le barrage de Hamiz :

Construit en travers de la gorge de l'oued Hamiz (photo1), il fournit actuellement un volume de stockage utile de 16.5 hm³ environ. Le barrage de hamiz a été réalisé en 1879, avec un niveau de déversoir de 167.0 m. Entre 1935 et 1936, le barrage a été rehaussé à un niveau du déversoir de crues à 174.2m, ce qui a augmenté sa capacité à 22Hm³ (photo2). l'usine hydroélectrique du barrage a été mise en service en 1943. La retenue du barrage de Hamiz a été draguée d'un volume de sédiments de 7Hm³ au cours de quatre campagnes de dragage entre 1967 et 1971.

Dans le cadre du projet du barrage de keddara , barrage voisin de celui du Hamiz, destiné a l'alimentation en eau potable d'Alger et achevé en 1988, un transfert gravitaire en galerie a été réalise de la retenue du Hamiz vers la retenue de keddara.

Deux prises alimentent une centrale hydro-électrique qui est située en aval du barrage. A partir de cette centrale, l'eau est amenè gravitairement par une conduite principale, le tronc commun, jusqu'à la zone irriguée.

Il a été déclaré que l'ordre de priorité pour l'usage de l'eau du bassin versant du Hamiz serait le suivant :

- alimentation en eau potable de Keddara (le seuil de l'entrée de la galerie se trouve à une cote qui correspond à un volume de stockage de 8 hm³).
- irrigation du réseau du Hamiz
- production d'énergie électrique (le fonctionnement de l'usine hydroélectrique est actuellement assure par la SONELGAZ. L'usine n'a pas été exploitée depuis le 28 septembre 1989 a cause du manque d'eau.)
- chasse des sédiments (débit écologique).



Photo 1 : l'entrée du barrage de Hamiz.



Photo 2 : Le barrage de Hamiz.

1-7-2 Le champ captant de Boueah :

Construite a la fin des années 50, La station de Boueah est située à 5 km au Nord de Rouiba et a cote de la limite Sud du secteur 8 du réseau.

Elle fournit l'eau pour l'AEP ainsi que pour l'eau d'irrigation par l'intermédiaire des bassins élevés, Sa capacité de pompage est 5Hm³.

Cependant, la responsabilité de la gestion et de l'entretien de la station a été confiée l'administration du réseau. D'autres aménagements de forages et d'équipements de la station ont été poursuivis jusqu'à présent.

1-7-3 Le marais de Reghaia :

Le marais de Reghaia (carte 2) est situé dans le Sahel Est. La retenue a été créée par la construction d'une digue à l'embouchure de l'oued du même nom (1936). Il a une longueur de 2.5 km et un volume de 6 hm³ environ (photo3). Après le dragage de la retenue du barrage de Hamiz, la retenue de Reghaia a été dragué entre 1972 et 1973. La station de pompage (construite en 1932 rénovée en 1968) refoule l'eau du marais vers un bassin élevé (de 7900 m³) à partir duquel l'alimentation en eau est effectuée par gravité vers les secteurs d'irrigations.

Au cours des vingt dernières années, les apports dans le marais de Reghaia ont été augmentés par les eaux usées provenant de la zone d'aménagement urbain et industriel entre Rouiba et Reghaia.



Photo 3 : le marais de Reghaia.



Carte 2: Le marais de Reghaia

1-8 Qualité de l'eau d'irrigation :

Les aspects de la qualité de l'eau qui peuvent avoir un impact sur le choix de la méthode d'irrigation sont particulièrement :

- la salinité;
- la concentration de certains éléments qui peuvent être nuisibles ou toxique ;
- la présence de polluants organique ;
- les sédiments en suspension.

Les résultats d'analyses de l'eau dans le Barrage de Hamiz (1991 et 1992) et le marais de Reghaia sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau 3 : Résumé des résultats des analyses d'eau Barrage de Hamiz (ANRH).

Paramètre	Unité	1991	1992
PH		7.8	7.4
Résidu sec	Mg/l	486	395
SAR	Me/l	0.6	0.5
Na	Me/l	1.0	0.8
Cl	Me/l	1.0	0,8
HCO3	Me/l	4.5	4.3

Tableau 4: Résumé des résultats des analyses d'eau Marais de Reghaia. (1990, ANRH)

Paramètre	Unité	Surface	Profondeur
PH		7.9	7.9
Résidu sec	Mg/l	1625	1651
SAR	Me/l	4.4	4.4
Na	Me/l	10.7	10.8
Cl	Me/l	11.6	11.8
HCO3	Me/l	9.6	9.6
NH4	Mg/l	20.5	
PO4	Mg/l	12.4	
Métaux			
V		6.58	1.89
Ni		0.26	3.72
Mo		0.004	nd
Pb		28.95	nd
Zn		0.04	0.03
Cd		4.72	0.06
Cu		nd	1.92
Cr		1.92	17.12

nd = non détecté

La qualité de l'eau de Hamiz est supérieure à celle des affluents propres du marais de Reghaia. La concentration des sédiments en suspension dans l'eau fournie à partir du barrage est peu élevée.

La salinité est assez élevée dans le marais, ce dernier connaît une pollution importante des effluents domestiques et industriels. Le marais est probablement eutrophique, et les teneurs en phosphates et en ammonium sont élevées.

La salinité de l'eau d'irrigation présente un risque potentiel aux cultures sensibles, notamment les agrumes et les arbres fruitiers ainsi que certaines cultures maraîchères telles que les carottes et les oignons.

Le SAR est faible ; signifie qu'il n'y a pas de réduction du taux d'infiltration du sol due à la dispersion des particules fines.

Les concentrations relativement élevées de sodium et de chlorure posent un problème potentiel pour les cultures sensibles aux effets toxiques, et enfin le PH est dans la gamme de valeurs usuelles pour l'eau d'irrigation.

1-9 Le réseau :

Un ancien réseau, alimenté par la retenue, a été réalisé à la même période que le barrage. L'ancien réseau consistait en une conduite qui descendait la gorge du Hamiz et sortait près de Khemis Elkhechna. La conduite déversait l'eau dans un canal qui suivait d'un côté, le bord Est de la plaine de Mitidja et de l'autre côté, les piémonts d'Atlas blidéen en direction Ouest jusqu'à Meftah. Dans le cadre du projet de surélévation du barrage en 1930, le réseau actuel a été conçu pour remplacer l'ancien réseau ; la réalisation du nouveau réseau a été terminée en 1939.

En 1967, une rénovation partielle du réseau a été entreprise : le tronçon commun a été remplacé (en rectifiant le tracé) et dans le Hamiz littoral les plus mauvaises conduites ont été remplacées et des bornes tubulaires installées à la place des anciennes prises avec cheminée.

Actuellement, Le réseau consiste en 326.400 km de conduites, en 613 appareils divers, et en 1038 prises.

1-10 L'office du périmètre irrigué (OPIM) :

La responsabilité de l'administration du réseau incombe à l'office des périmètres d'irrigation de la Mitidja (OPIM) dont le siège est à Meftah. La gestion du réseau du Hamiz est confiée à la direction de l'unité Est, basée à Rouïba.

2- Etat actuel et potentialité hydraulique du périmètre :

2-1 Découpage du périmètre :

Le périmètre s'étend principalement sur la wilaya de Boumerdes. Le secteur 4 et une partie du secteur 3 sont situés dans la wilaya de Blida tandis que le secteur 8, 9 et une partie du secteur 7 est située dans la wilaya d'Alger (voir tableau 1).

Le Hamiz plaine (secteurs 1 à 6) et le Hamiz littoral (secteurs 7 à 9), divisés approximativement d'Ouest en Est par l'autoroute Alger-Constantine, comprennent deux régions aux caractéristiques différentes.

La plus grande partie du Hamiz littoral est élevée au dessus de la plaine de la Mitidja sur les collines du Sahel. Le Hamiz plaine peut être divisé entre la zone collinaire de l'Est dans les secteurs 5 et 6 ; la vallée du Hamiz, secteur 1 ; et la plaine proprement dit dans les secteurs 2, 3 et 4, situées dans le triangle formé par l'aéroport d'Alger, Khemis el khechna et Meftah.

Tableau 5 : Découpage administratif des secteurs selon les communes.

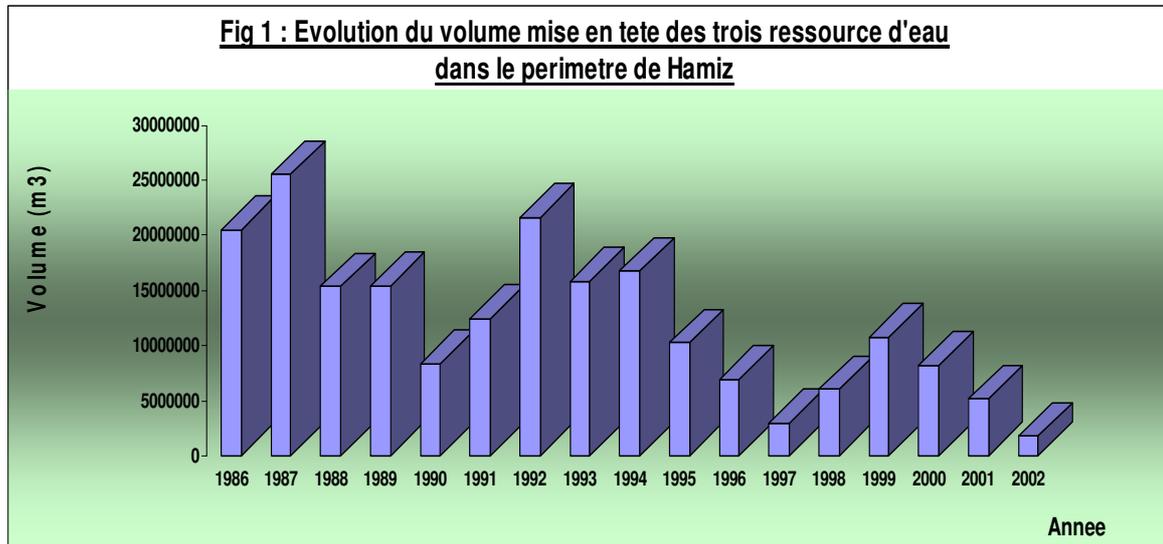
Secteur	Communes de Boumerdes	Communes de Blida	Communes d'Alger
1	-Khemis elkhechna -Larbatache		
2	-Khemis elkhechna -Hamedi		
3	-Khemis elkhechna -Hamedi	Meftah	-Dar el beida
4		Meftah	
5	-Khemis elkhechna -Ouled moussa		
6	-Ouled moussa -Ouled heddadj -Boudouaou		
7	-Boudouaou -Boudouaou elbahri		-Reghaia
8			-Aintaya -Haraoua
9			-Bordj el bahri -Marsa

2-2 Alimentation en eau :

Les ressources en eau disponibles pour l'alimentation du réseau de Hamiz sont les suivantes :

- l'eau mise en réserve dans la retenue du barrage de Hamiz ;
- l'eau fournie par le champ captant de Boureah ;
- l'eau emmagasinées dans le marais de Reghaia.

Les volumes d'eau mise en tête dans le périmètre (fig.1) était de l'ordre de 25 hm dans les années 80 et a connu une baisse très significative en 2002 ; 1.7 hm³.

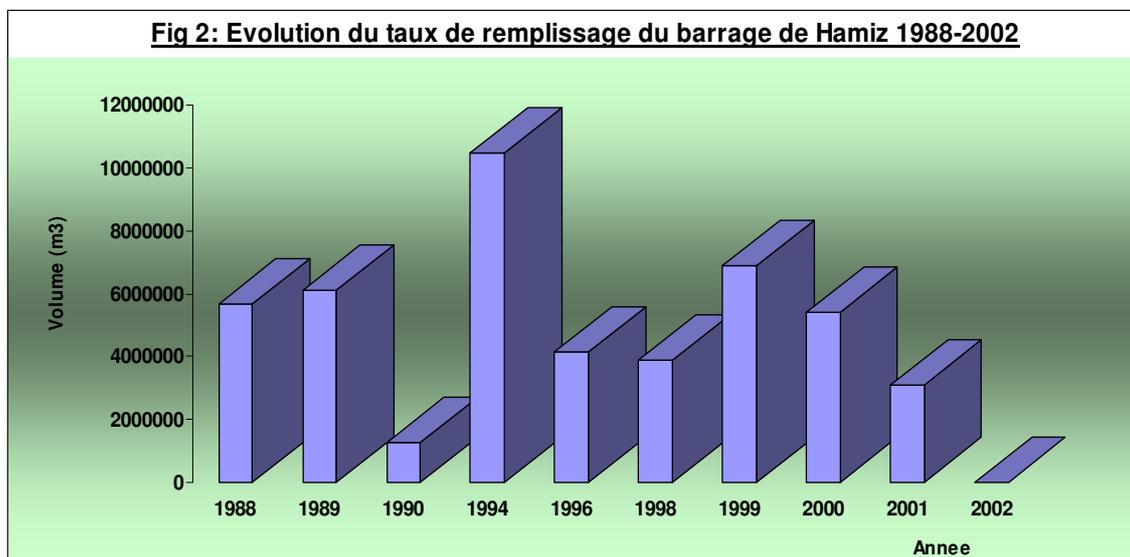


2-2-1 Barrage de Hamiz :

La gestion de cet ouvrage relève de l'ANB et s'inscrit donc en dehors des activités du périmètre tel que géré par l'OPIM. Cependant ; on note la non maîtrise du volume lâché à partir du barrage en raison des difficultés de coordination des services de l'ANB et ceux de l'office.

Le barrage de Hamiz peut dominer tout le réseau, par gravité. Cependant, actuellement, l'eau du barrage n'alimente que le Hamiz plaine, secteurs 1 à 6 du réseau. Le volume utile actuel du barrage est de 16 Hm³ environ. Ce volume étant nettement inférieur à l'apport annuel moyen, le remplissage de la retenue devrait être plus ou moins assuré chaque année. Néanmoins, comme le montre la figure n.2 graphe, la sécheresse des dernières années a beaucoup diminué la disponibilité en eau à partir du barrage. Cette situation est aggravée depuis la construction de la galerie vers la retenus de Keddara. Le seuil de l'entrée de la galerie se trouve a une cote qui correspond a un volume de stockage de 8hm³ , soit un peu moins de la moitié du volume de la retenue. Pendant la sécheresse actuelle, les transferts vers keddara, qui alimentent la ville d'Alger en eau potable, ont été fait en priorité au stockage d'eau dans la retenue de Hamiz, afin de satisfaire aux besoins en eau d'irrigation. Ceci était le cas en 1988/1989, lorsque 12.8hm³ ont été transfères vers keddara pendant les mois de décembre a mai. Cependant, en 1989/ 1990, année exceptionnelle, les transferts vers Keddara étaient nuls.

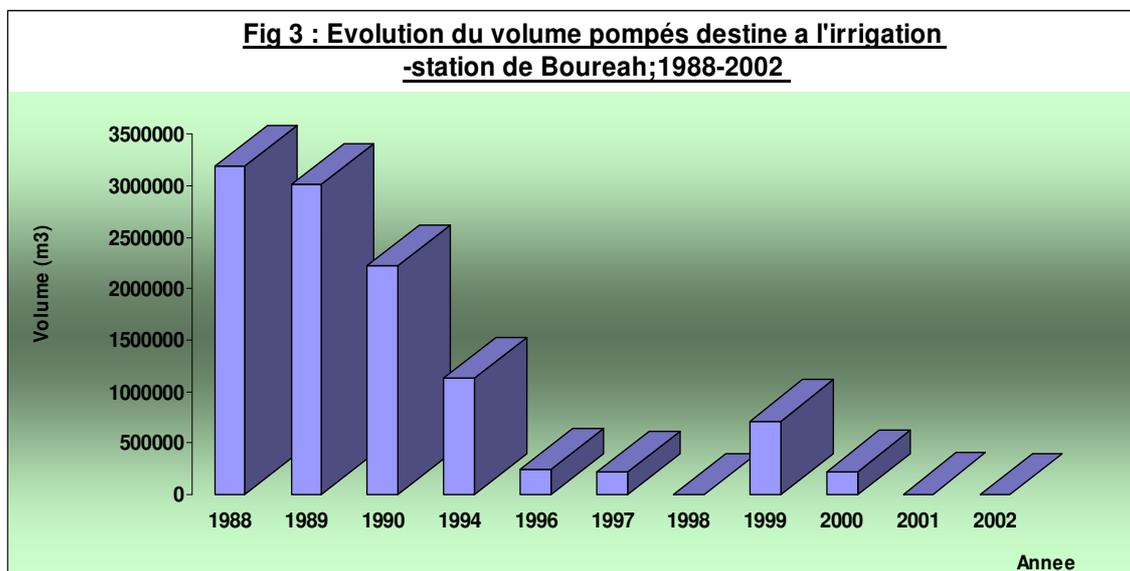
La disponibilité en eau et la durée de vie du barrage diminue aussi progressivement en fonction de la sédimentation de la retenue qui est de l'ordre de 200.000m³/année.



2-2-2 Champ captant de Boureah :

Il alimente les secteurs 8 et 9 du Hamiz littoral, ainsi qu'une partie des secteurs 6 et 7. La nappe est exploitée par un champ captant de 19 forages : 12 forages (dont un est actuellement à l'arrêt) sont reliés à un réservoir circulaire couvert (d'une capacité de 1000 m³), qui alimente les pompes d'AEP. L'excédent d'eau de réservoir est déversée vers un bassin adjacent à ciel ouvert (d'une capacité de 6000 m³) qui alimente les pompes d'approvisionnement en eau d'irrigation.

Il existe deux forages qui alimentent directement le bassin à ciel ouvert. La nappe a connu un fort rabattement au cours de la sécheresse récente et aussi due au prolifération des forages illicites (20 au voisinage de la station), d'après l'OPIM, sa profondeur actuelle est de 22m au lieu de 10 m il y'a quelques années. Le fonctionnement du champ captant(y compris les forages, les pompes électriques des forages, les conduites, les vannes et les clapets de non retour) est peu fiable. Les pompes immergées du champ captant ne sont pas adaptées aux caractéristiques des forages et il arrive qu'en saison d'irrigation, la station ne puisse fournir en même temps les besoins de l'AEP et les besoins en eau d'irrigation (voir figure 3).



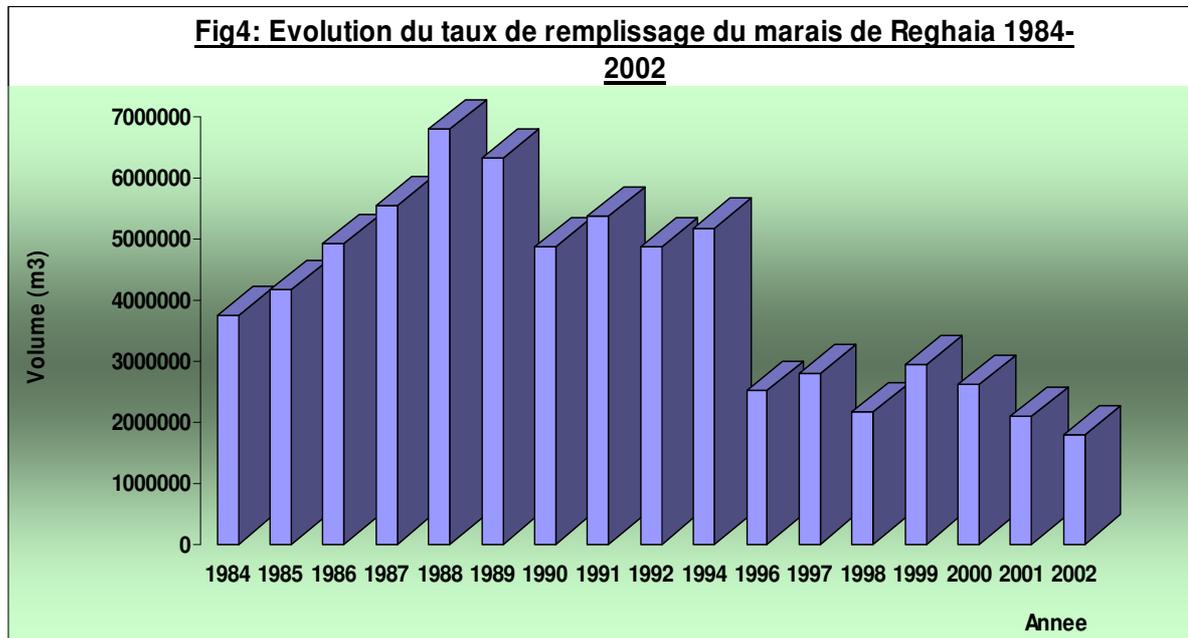
Le débit actuel des forages (62l/s) arrive tout juste à irriguer une superficie de 70 a 80 ha, qui est du a l'affectation des 7 forages a l'EPEAL pour assurer l'AEP des communes de Heuraoua, Aintaya et Bordj el Behri (priorité de l'AEP sur l'irrigation) .
Le champ captant présente aussi des Problèmes du vol d'appareillages électriques des armoires de commandes des forages.

2-2-3 Marais de Reghaia :

Le marais alimente les secteurs 6, 7,8 et 9 du Hamiz littoral.
La digue du marais est très dégradée surtout avec l'envasement continu. Le bassin souffre de fissure, les deux vannes d'arrêts souffrent de fuite et les pompes présentent un degré de vétusté très avancée ce qui réduit considérablement le rendement de la station de pompage.

La ressource en eau du marais souffre du fait que les zones industrielles de Rouiba et Reghaia font partie du bassin versant. Leurs eaux usées polluées et non traitées représentent une grande partie des apports au marais.
D'après les résultat disponibles des diverses analyses (effectuées par l'ANRH et par l'OPIM) l'eau de la retenue manque d'oxygène en solution et contient des métaux lourds et toxiques en concentration importante qui sont nuisibles a l'agriculture.

L'impact de la sécheresse récente sur les ressources en eau disponibles a été sévère au cours des dix dernières années (voir figure4).



2-3 Schéma du réseau :

Le réseau du Hamiz consiste en un système de conduites enterrées d'une longueur totale de 326.400 km. Il s'agit d'un réseau ramifié dont la structure irrégulière reflète non seulement les particularités topographiques mais aussi la structure complexe foncière. L'eau du barrage de Hamiz est amenée au périmètre par le tronc commun. Cette conduite, de 1600mm de diamètre, descend de la vallée du Hamiz sur 3.6 km jusqu'au partiteur principale située au sud Est de Khemis el khecna. En aval du partiteur, le réseau se divise en deux conduites principales (voir figure 5):

a)- La conduite Rive droite :

Elle part vers le Nord et traverse le Hamiz plaine jusqu'au Hamiz littoral, où elle continue vers l'Ouest en suivant à peu près la ligne de crête des collines du sahel. Sa longueur totale est de 21km et son diamètre varie entre 1200 mm et 800mm. A son extrémité aval, elle est alimentée par l'eau provenant du champ captant du Boueah. La station de Reghaia, qui alimente la partie Est du Hamiz Littoral, est aussi reliée à la conduite Rive droite entre PK15 et PK16. Cette conduite dessert les secteurs n° 5-6-7-8-9 et une partie des secteurs n° 1 et 2.

b)- La conduite Rive gauche :

Elle part du partiteur principal vers l'Ouest et longe le bord sud de la plaine sur environ 11,8km jusqu'à la ville de Meftah. Son diamètre varie entre 1200 et 800 mm. Cette conduite dessert les secteurs n° 3 - 4 et une partie des secteurs n° 1 et 2.

Les conduites principales alimentent un total de 88 conduites secondaires, dont la plupart se ramifie en plusieurs branches tertiaires. La taille des conduites secondaires est très variable : leur longueur varie entre moins de 200 m et 9,7 km et leur diamètre entre 100 mm et 800mm. La longueur des branches tertiaires typiquement ne dépasse pas 2 km environ. Dans un grand nombre de cas, les conduites secondaires sont reliées, directement ou par l'intermédiaire de conduites tertiaires, pour constituer un réseau maille (voir tableau 6).

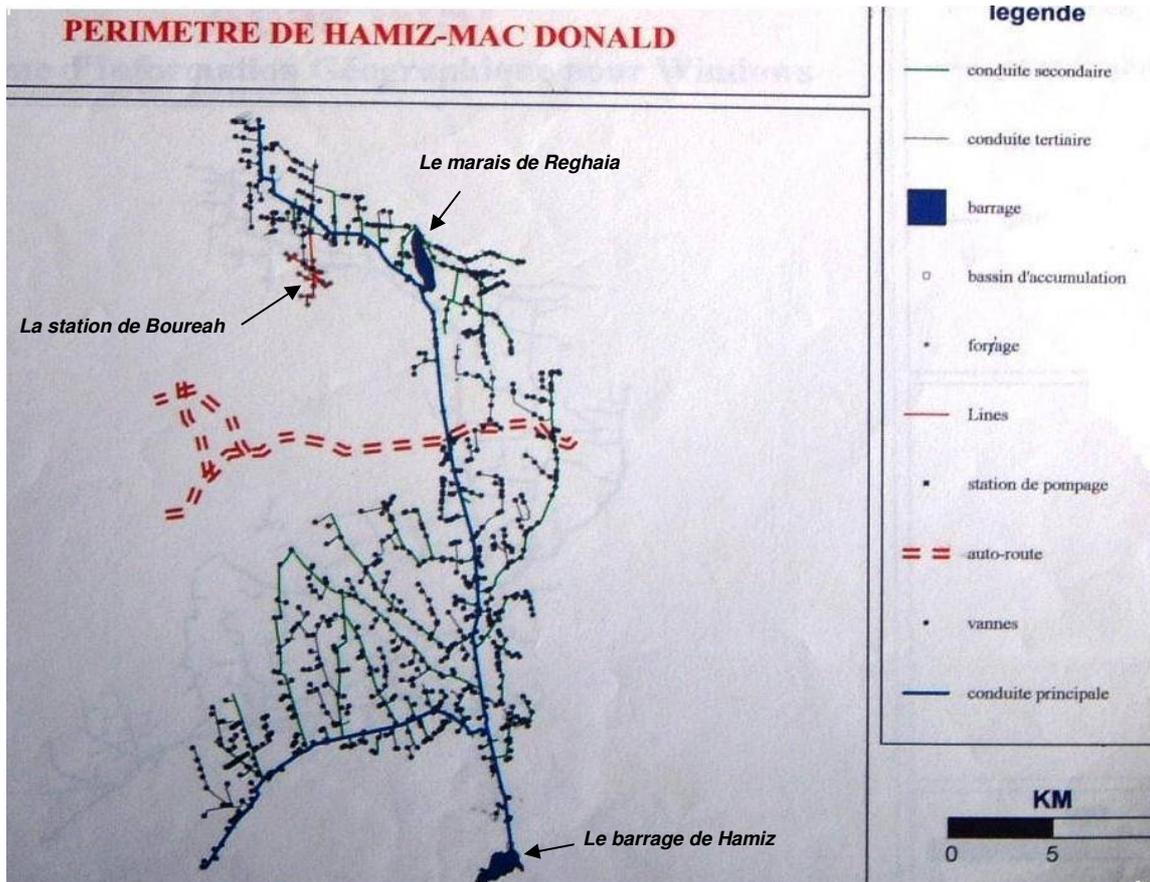


Figure 5 : Schéma du réseau du périmètre de Hamiz

Tableau 6 : Désignation des conduites du réseau

Catégorie de conduite	désignation typique	nombre de conduites	longueur totale
Primaire	TC	3	36398
Secondaire	101	88	136563
Tertiaire	101/1	200	103092
Sous - tertiaire	101/1.4	53	21372
Sous - sous - tertiaire	101/1.4.1	6	1441
Conduite prise directe	80.2	38	
Total (réseau)			298866
Boureah	B - 3/3	14	2760

2-3-1 Type de réseau :

Le réseau est constitué principalement de conduites en béton arme, de type frette, pour les gros diamètres et en amiante – ciment pour les petits diamètres, il y' a aussi quelques tuyaux en fonte ductile ou en âme tôle.

- les conduites en béton arme sont utilisées pour les éléments de diamètres égal ou supérieur à 600mm (les conduites primaires et la majorité des conduites secondaires). Dans les régions ou la charge est très élevée, les conduites en béton arme sont installées aussi pour les diamètres de 300 à 500mm.
- les conduites en amiante ciment sont utilisées pour la plupart des cocuites de diamètres inférieurs à 600mm (moins chères)
- les conduites en fonte ductile (coûtent très chères) sont utilisées dans le champ de Boureah pour les conduites qui relient les forages et la station de pompage (parce qu'elle fournit a la fois de l'eau potable et de l'eau pour l'irrigation).
- Le matériau âme tôle a été utilise seulement pour le remplacement de quelques éléments de conduite, de 1000 mm de diamètre, sur le secteur 7 en 1990.

Tableau 7 : Répartition de la longueur des conduites par types.

Classe de diamètre	Béton arme	amiante ciment	fonte ductile
100 a 200 mm	0.1%	41.7	-
300 a 500 mm	22.6%	17.0%	0.9%
600 a 1600 mm	17.7%	-	-
Total	40.4%	58.7%	0.9%

2-3-2 Etat des conduites :

La dégradation et les cassures de conduites (voir tableau 8) sont très fréquentes, elles peuvent être liées aux facteurs suivants :

- la détérioration des conduites avec le temps, due aux actions chimiques ;
- les conditions de fonctionnellement (envasement, coups de bélier) ;
- le type de sol (possibilité de gonflement/ rétrécissement différentiel) ;
- les conditions de l'installation (lit de pose, profondeur)
- les facteurs mécaniques externes (passage des engins et véhicules, perturbation au cours des opérations d'autres entreprises- téléphone, gaz, routes, etc.)

Selon les observations du personnel de l'OPIM, il semble que l'envasement et l'attaque chimique (corrosion) des conduites soit un phénomène rare, sauf que les conduites du secteur 7 qui est alimentées par les eaux polluées du marais se sont détériorées le plus, mais reste toujours difficile a évaluer.

Tableau 8 : état des conduites par type (en % de la longueur totale des conduites)

Matériau	Bon a moyen (%)	Mauvais (%)	Très mauvais (%)	Inconnu (%)	Total (%)
Béton arme	24.8	10.0	5.6		40.4
Amiante ciment	18.0	16.5	16.1	8.1	58.7
Fonte ductile	0.9				0.9
Total	43.7	26.5	21.7	8.1	100.0

Un pourcentage élevé des réparations ont été effectuées :

- sur les conduites en amiante ciment, sont moins résistantes que les conduites en béton arme.
- Sur les conduites de 100mm de diamètre et dans une moindre mesure les conduites de 150mm de diamètre. Les petites conduites (D < 200mm) sont peu résistantes aux charges transversales et la fréquence élevée des cassures sur ces conduites sont dues aux effets mécaniques (mouvement du sol, lit de pose et profondeur inadéquate, passage de véhicules, opérations d'autres entreprises, augmentation des activités de construction).

Il a été considéré que la fréquence de cassure dépasse actuellement le niveau acceptable.

2-3-5 Les prises :

Les prises au réseau, au nombre total de 1038, sont réparties sur les conduites de toute taille, y compris les conduites principales. Une vanne de sectionnement est installée à la tête des conduites tertiaires, ainsi qu'à quelques endroits sur la partie aval de la conduite rive droite. D'autres vannes de sectionnement, dénommées maillages, permettent d'isoler les conduites secondaires adjacentes dans le cas des systèmes maillés. Les autres appareils installés sur les conduites incluent les ventouses, purgeurs, vidanges et trous d'homme.

Il y a des différences importantes entre le tracé actuel du réseau et le tracé du réseau tel qu'il est indiqué sur les plans originaux des années 1930, ces différences s'expliquent pour deux raisons :

- dans certaines régions, le réseau n'a jamais été réalisé conformément aux plans originaux dans les archives.
- Dans plusieurs endroits, à cause des extensions urbaines et des nouvelles constructions réalisées au cours des années, les conduites originales ont dû être détournées, abandonnées ou supprimées.

2-3-6 Appareils divers :

Les autres appareils, en dehors des prises sont les : Les vannes de sectionnement, les ventouses, les vidanges, les trous d'homme, les maillages, les chambres de protection cathodique et les purgeurs manuels.

2-4 Caractéristiques hydrauliques :

2-4-5 Débits du réseau :

Le réseau a été dimensionné à l'origine sur la base d'un module d'irrigation qui varie entre 0.5 l/s/ha pour conduites les plus petites et 0.40 l/s/ha lorsque la superficie desservie dépasse 200 ou 300 ha. Les données sur le débit nominal des conduites principales n'ont pas été retrouvées (archives).

La capacité de la prise du barrage de Hamiz est de 5 m³/s, ce qui correspond à une vitesse d'eau dans le tronç commun de 2.5 m/s. Si l'on applique la même vitesse aux conduites Rive gauche et Rive droite, leur débit nominal serait de 2.8 m³/s

2-4-6 Pressions du réseau :

S'agissant d'un réseau établi pour une irrigation en surface au niveau des parcelles, le réseau a été conçu à l'origine pour fournir une pression minimum à la prise juste au dessus du niveau du sol, c'est-à-dire, juste assez haut pour permettre le fonctionnement des prises avec cheminée. Cependant dans la pratique, la pression du réseau varie considérablement en fonction de l'élévation du terrain.

La cote de départ au barrage de Hamiz est de 134 m environ (à l'aval de l'usine hydroélectrique). Dans la vallée du Hamiz jusqu'à Khemis el khechna, la cote du sol des terres irriguées se situe entre 100 m et 130 m environ. Les terres sont élevées le long du bord Est du périmètre ou la cote du sol dépasse 100 m sur les premiers 7 km au nord du partiteur principal et ensuite descend à 50 m environ aux alentours de Boudouaou. Le long du bord Sud du périmètre, la cote maximum irriguée est de 100 m environ au Sud de Khemis el khechna et descend à 70 m à l'Ouest de la conduite Rive droite, les terres irriguées descendent jusqu'à une cote de 30 m environ aux extrémités de conduites du réseau.

Au Nord de l'autoroute, la conduite Rive droite traverse une région basse (cote de moins de 20m) entre la ville de Reghaia et le marais de Reghaia, avant de monter les collines du Sahel. Dans le Hamiz littoral, la cote du sol varie en général entre un peu plus de 50 m sur les sommets et moins de 20 m aux extrémités inférieures. Donc, la plupart de cette zone est dominée par les bassins élevés de la station de Reghaia (niveau d'eau minimum de 49,5 m) et de la station de Boueah (niveau d'eau minimum de 50 m environ). De petites zones élevées, jusqu'à une cote de 60 m, sont dominées par les bassins plus élevés alimentés par la station M et la station de pompage secondaire de la station de Boueah.

On voit ainsi que la pression statique dans le réseau au dessus du niveau du sol peut varier entre pratiquement nul et plus de 100m. Dans les conditions de plein débit, compte tenu de la perte de charge, la pression, d'après les calculs originaux des conduites secondaires, est généralement inférieure à 40 m. de façon générale, dans ces conditions les pressions les plus élevées se produisent sur les tronçons supérieurs des conduites dérivées sur la conduite Rive droite entre Khemis el khechna et reghaia.

2-4-7 Prises d'irrigation :

Le réseau est doté de 2 types principaux de prises qui sont les suivants :

- prise avec cheminée
- prise avec borne.

Chaque prise est constituée de deux composantes :

- la vanne de prise ; confiée à l'aiguadier de l'OPIM qui contrôle la distribution de l'eau.
- Soit de la cheminée ; soit de la borne. Des petits seguias en béton ou en terre ont été construits à partir de la prise pour distribuer l'eau au niveau des parcelles.

Dans d'autres cas, des canalisations sont rattachées à la prise

L'aiguadier règle la vanne de prise pour que l'eau dans la cheminée atteigne le niveau de l'orifice dans le mur de la cheminée, qui correspond au débit requis.

2-4-3-1 L'état des prises :

Le nombre de prises détruites/ supprimées est assez élevé (voir tableau 9), la destruction de ces prises étant liée à l'urbanisation des terres agricoles. Dans les nouvelles zones bâties, l'OPIM a supprimé les prises.

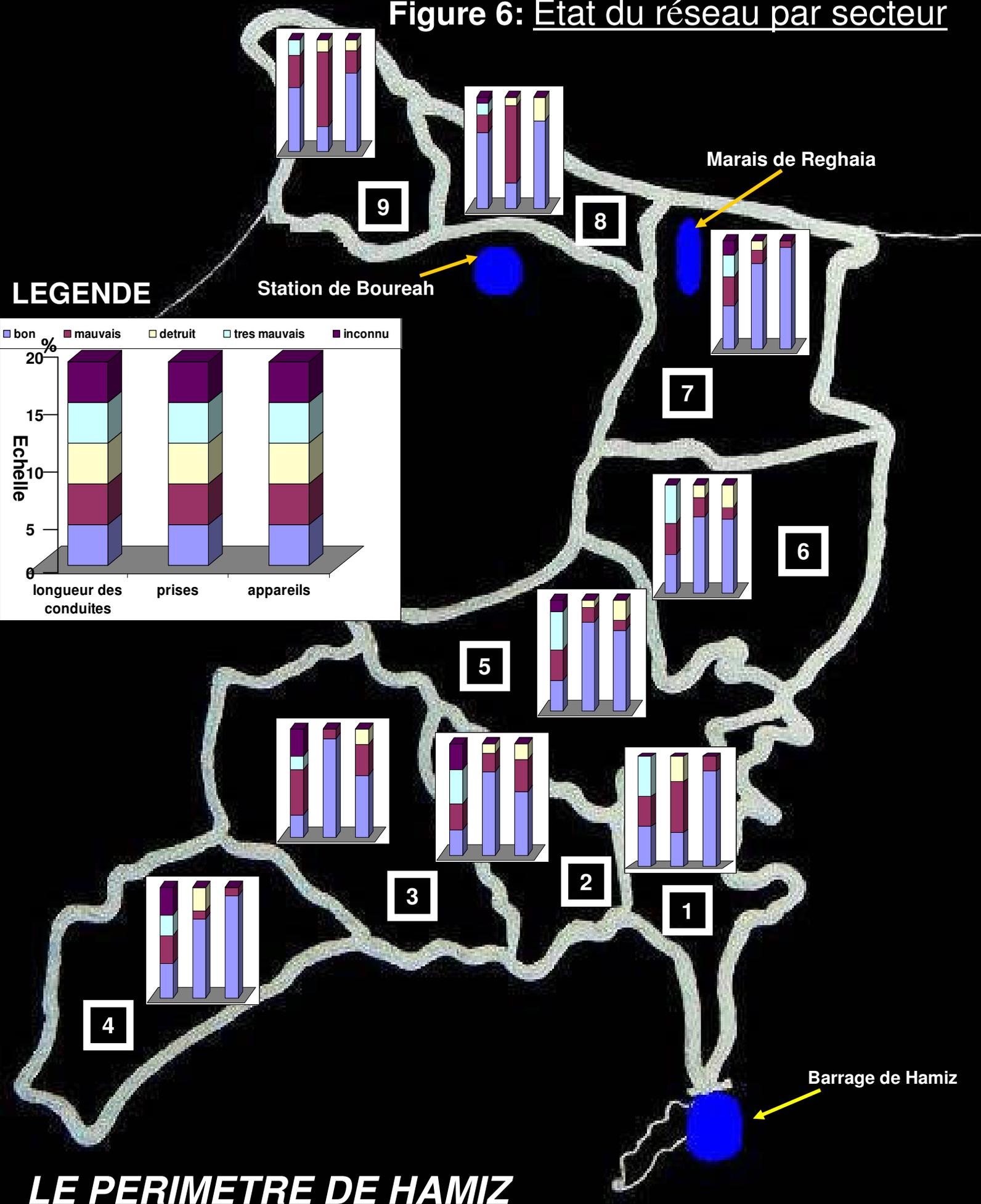
Tableau 9 : état des prises (en %) :

	Prises total	Bon	Mauvais	Détruit
Total (nombre)	1038	670	238	130
Pourcentage	100%	65%	23%	12%

Le résumé graphique (figure6) nous présente l'état de l'ensemble du réseau par secteur. L'état du réseau par secteurs présente des contrastes. C'est dans les secteurs 8 et 9, où les conduites sont en meilleur état, que l'on trouve les prises les plus endommagées. Par contre, dans les secteurs 2, 3,4 et 5 où l'état des prises et des appareils est relativement bon, les conduites sont plutôt vétustes. Dans ces secteurs, il n'existe pas seul un cas où les conduites en bon état représentent plus d'un tiers de la longueur totale des conduites du secteur. Il est donc évident que l'état des appareils et des prises n'est en aucun cas lié à celui des conduites.

La proportion importante de prises en mauvais état aux secteurs 1,8 et 9 est liée à la dégradation des bornes, la plupart desquelles se trouvent dans ces trois secteurs. Les secteurs 1,4 et 7 ont la proportion la plus élevée de prises détruites ou supprimées. Ceci est dû à l'expansion urbaine des villes de Khemis el khechna au secteur 1, Meftah au secteur 4, et Rouiba et Reghaia au secteur 7. On aurait pu s'attendre à ce que les mêmes observations s'appliquent à l'état des appareils. Cependant, le secteur 4 n'a presque pas d'appareils en mauvais état ou détruits, alors que les secteurs 3,4 et 8 ont de proportions significatives d'appareils en mauvais état ou détruits. Il semble que l'état des appareils est lié aux activités d'entretien du secteur plutôt qu'aux aménagements de construction effectués dans ce secteur.

Figure 6: Etat du réseau par secteur



Les secteurs se répartissent selon l'état des conduites, comme suit :

- les secteurs 8 et 9 du réseau sur les collines du Sahel Est où la pression est relativement basse, qui ont les conduites en meilleur état ;
- le secteur 7 qui, malgré que la moitié de sa superficie soit située sur les collines du Sahel Est, a une proportion importante de conduites en très mauvais et en mauvais état.
- Les secteurs du Hamiz plaine, 1 à 6, qui sont soumis à une charge élevée à cause de leur alimentation à partir du Barrage du Hamiz, et qui n'ont que très peu de conduites en bon état.

Pour mieux comprendre le problème de l'état physique du périmètre, le tableau n7 illustre très bien les frais dégagés pour l'entretien, l'exploitation et maintenance des ouvrages et installations.

Tableau 10 : coût de la maintenance et d'entretien des curages et installations :

Désignation des ouvrages et installations	1998 (DA)	1999 (DA)	2000 (DA)	2001 (DA)
Réseau	6395	190.906	292.835,92	1.155.000
Station de pompage Boureah	6395	72.536	64.060,00	1.660.000
Station de pompage Reghaia	398.539.57	148.934	321.415,00	108.528

Le coût de maintenance pour le réseau a augmenté de 2985 % en 99 par rapport à l'année 98 et augmenté de 153 % en 2000 par rapport à 1999, et de 394% en 2001 par rapport à 2000.

Pour la station de Boureah, elle a augmentée de 2600% en 2001 par rapport à l'année 98. Cette situation conduit à des conséquences financières très critiques sur le devenir de l'office (responsable de la gestion du périmètre de Hamiz).

2-4-8 Mode d'irrigation à la parcelle :

L'irrigation est pratiquée par gravité. Les techniques d'arrosage utilisées sont généralement des méthodes d'irrigation en surface. Comme il s'agit essentiellement d'arboriculture et de maraîchage, la méthode la plus courante est l'irrigation par rigoles. Parfois sur les plants arboricoles, des cuvettes sont aussi utilisées. Pour les cultures maraîchères, dans certains cas, selon la topographie et la dimension des parcelles, les rigoles sont très courtes (moins de 10 m de long), et l'irrigation demande la surveillance constante de l'irrigant pour diriger l'eau.

L'irrigation par aspersion commence à faire son apparition dans la plaine de la Mitidja mais sur le réseau, il n'y a qu'une seule borne (prise 18 sur la conduite 51), où la pression du réseau est assez élevée pour l'aspersion.

La distribution de l'eau en aval de la prise se fait, soit par seguia (petit canal) en terre ou en béton, soit par canalisation (métallique ou en plastique), soit par des réseaux locaux de conduites enterrées. Le système de distribution dominant est la seguia. Dans le cas où la prise doit dominer des terres plus hautes que le niveau du terrain à la prise, une cheminée surélevée est fournie (même aux prises qui sont équipées de bornes tubulaires). L'eau se

déverse de cette cheminée dans une deuxième cheminée d'équilibre adjacente qui assure la mise sous pression d'une canalisation ou d'une conduite qui amène l'eau à la parcelle irriguée. Les eaux sont parfois amènées depuis les prises sur de longues distances

3- Exploitation et la gestion du périmètre irrigué :

3-1 Structure de l'OPIM (office du périmètre irrigué):

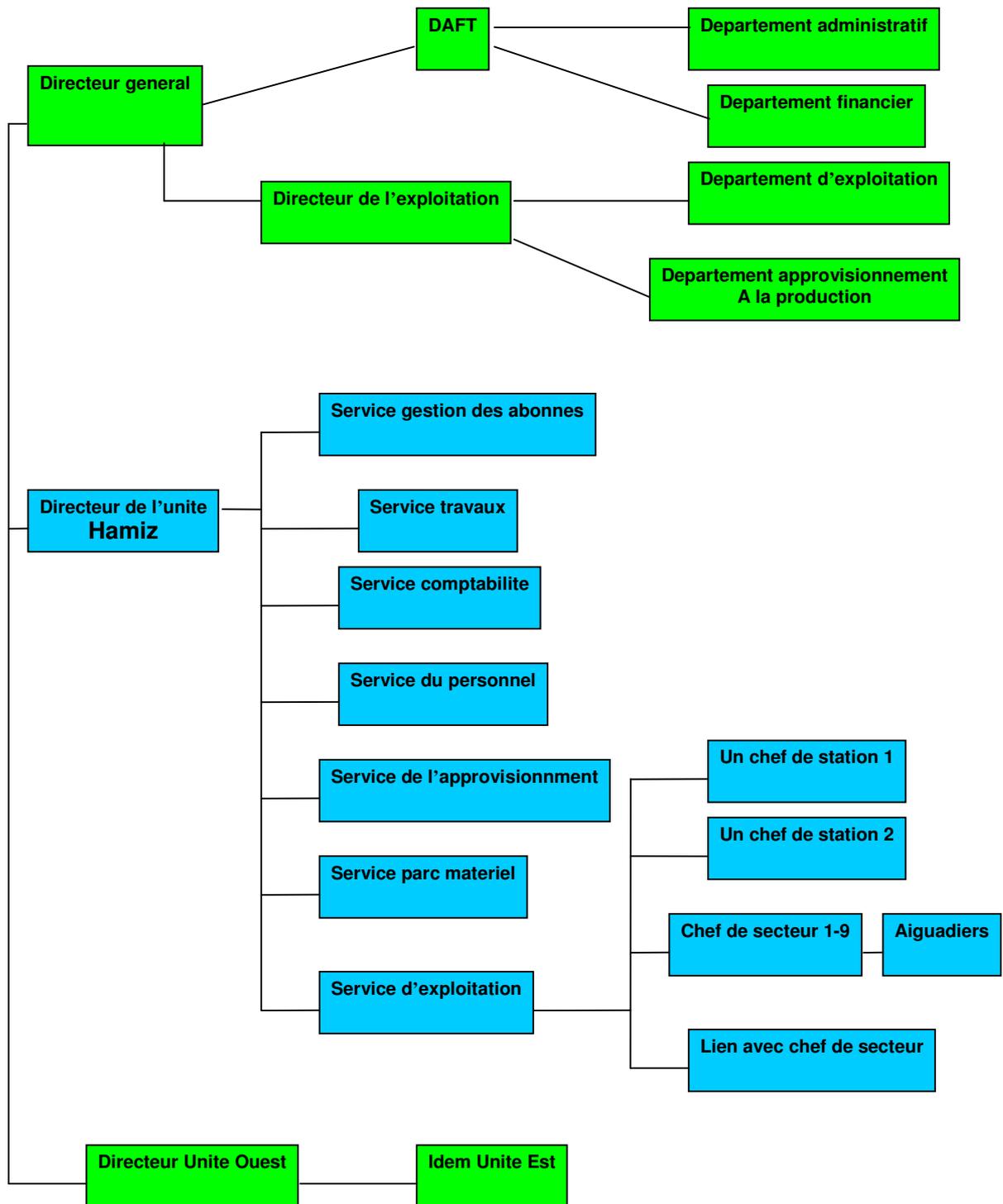
OPIM est l'acronyme pour l'office des périmètres d'irrigation de la Mitidja. L'office des périmètres irrigués de la Mitidja est un établissement à caractère industriel et commercial sous tutelle du ministère de l'agriculture. Il a été créé au vu du décret n°85-262 du 29 octobre 1985.

La responsabilité du réseau de Hamiz est confiée au directeur de l'unité Est. La structure est organisée de façon à répartir les fonctions de l'OPIM entre plusieurs services. Les différents services, au niveau de l'unité Est, sont les suivants :

- le service de gestion des abonnés qui est responsable de l'enregistrement des irrigants du secteur.
- Le service travaux qui est responsable des entretiens, des remplacements, et des réaménagements du réseau ;
- Le service parc matériel qui est responsable du parc de véhicules et d'engins ;
- Le service de comptabilités, le service gestion du personnel, et le service des approvisionnements qui dirigent les activités de gestion ;
- Le service d'exploitation qui gère la distribution de l'eau. Le service d'exploitation a neuf secteurs administratifs couvrant l'ensemble du réseau. Le chef de chaque secteur est responsable de la distribution de l'eau dans son secteur. Il dirige des aiguadiers qui contrôlent l'ouverture et la fermeture des vannes de prises, ainsi que l'exploitation des autres appareils. Les deux stations de pompage ne sont pas sous la direction des chefs de secteur mais sont gérées directement par le service d'exploitation.

Le siège de l'OPIM se trouve à Meftah, mais la plupart des services qui concernent le Hamiz se trouvent au bureau de l'OPIM au bord de l'autoroute près de Rouiba.

La structure de l'OPIM unité Est (Hamiz) est récapitulée dans l'organigramme suivant :



Organigramme de l'OPIM

3-3 Distribution de l'eau :

Au niveau de l'exploitation, le réseau est divisé en 9 secteurs. Les irrigants sont inscrits auprès de l'OPIM et utilisent l'eau qui est distribuée par les prises.

Au niveau de la prise d'irrigation, l'îlot d'irrigation a une superficie moyenne de 20 ha. Le débit moyen de la main d'eau est de 15 l/s et le nombre d'exploitants par prise enregistrée à l'OPIM est de 12. Les exploitants se repartissent l'eau en aval de la prise selon un tour d'eau.

En théorie, les irrigants doivent recevoir les doses officielles d'irrigation qui sont données au tableau n°11. Pour satisfaire la demande en eau, les heures d'arrosage varient entre huit et 12 heures par jour parce que les débits admis des mains d'eau sont fixés entre 12 et 20l/s.

Tableau 11: dose d'irrigations officielles de l'OPIM par type de culture (M3/HA)

Zones	Agrumes (m3/Ha)	Vergers (m3 / Ha)	Maraîchers divers (m3 / Ha)
Plaine	3800	2000	3300
Littoral	5000	2500	5000

C'est l'office qui fixe les volumes annuels distribués en fonction des besoins minimums des cultures et des quotas de ressources en eau qui lui sont alloués à partir des réserves. Comme le montre le tableau 11: les doses d'irrigation sur le Hamiz littoral sont plus grandes de 25% à 66% selon les cultures que celles sur le Hamiz plaine. La répartition des ressources est loin d'être uniforme sur les différents secteurs du réseau.

La souscription commence en début de chaque nouvelle campagne l'utilisateur doit présenter à l'office sa demande en eau d'irrigation en précisant le nombre d'hectares à irriguer. Le type de cultures et le volume d'eau souhaité.

À la fin du délai de souscription, l'office fixe le volume d'eau d'irrigation annuel à l'hectare pour chaque culture ainsi que éventuellement les tours d'eau. Ceci se faisant en début de campagne. En fonction des ressources allouées. Des capacités de transit du réseau et des demandes d'eau enregistrées.

L'utilisateur qui a souscrit confirme sa souscription à l'office et se soumet alors à la modalité de tarification courante et de recouvrement des factures d'irrigation :

- 25% des dus lors de la souscription annuelle
- 25% en juillet
- 50% à la fin de la campagne d'irrigation.

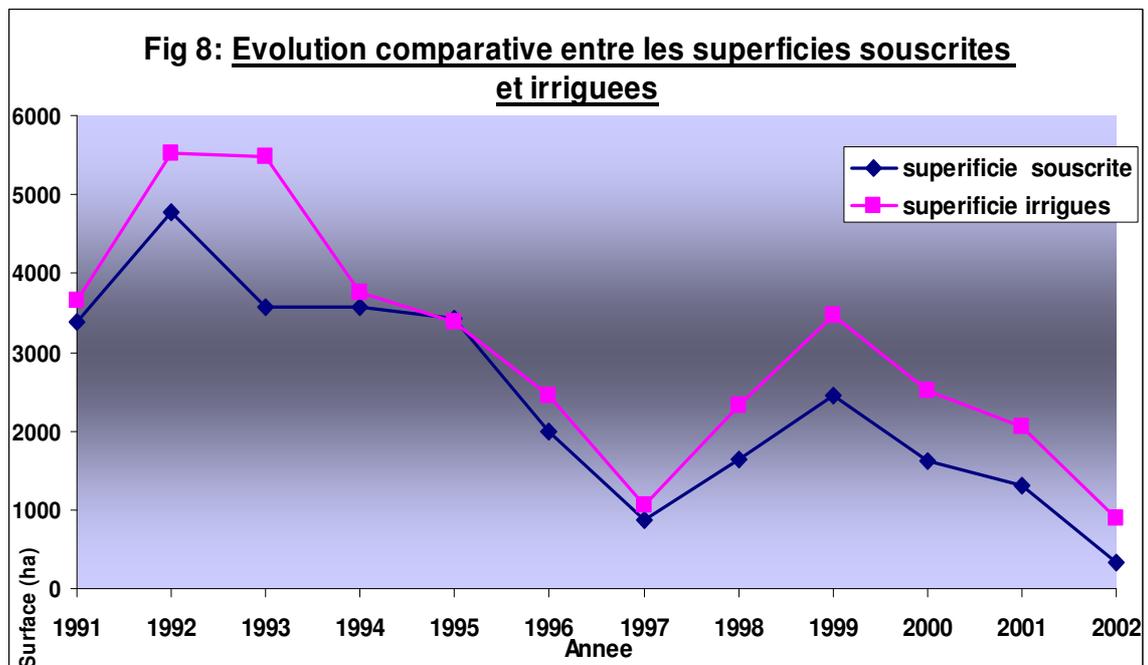
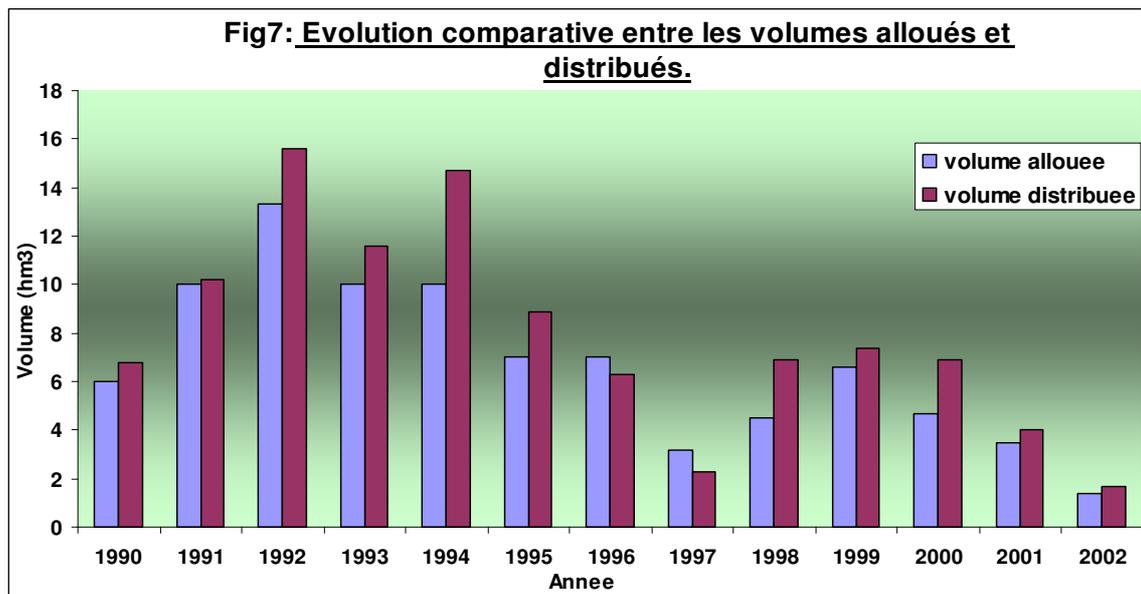
Le prix est fixé à 1.25 Da/m³ plus une prime fixe de 400 Da/ha sur la superficie souscrite. Après l'achèvement des souscriptions la campagne d'irrigation s'ouvre partiellement en fonction des zones et des ressources.

La disponibilité d'eau dans le marais de Reghaia fait que l'ouverture soit faite tôt au littoral qu'en plaine, à cet effet l'irrigation du littoral débute généralement dans les mois de mars / avril, et elle prend fin en décembre. Tandis qu'à la plaine ce n'est qu'en mois de mai / juin que la campagne d'irrigation débute, et elle prend fin en septembre.

3-2-1 Les contraintes :

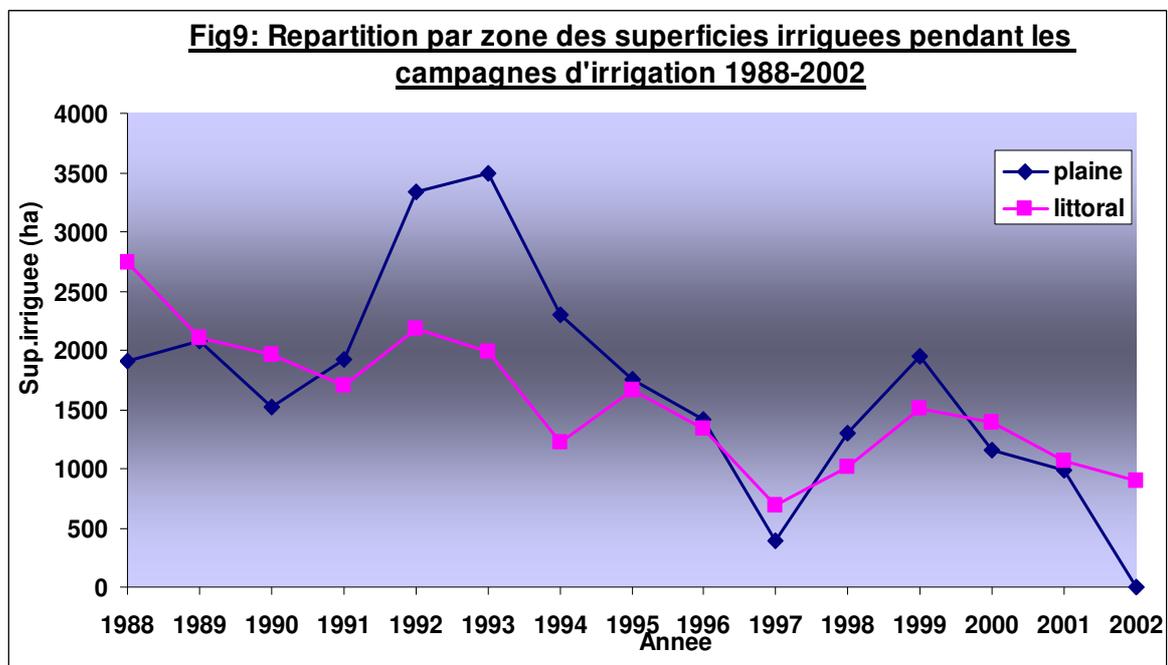
- Les opérations de distribution et de répartition de l'eau d'irrigation entre les irrigants ne sont pas aisées en raison d'une forte demande en eau comparativement à l'offre (voir fig.7).

Le plus grand problème de fonctionnement est le manque d'eau. Souvent les irrigants essaient de cultiver une superficie irriguée plus grande que celle qu'ils ont souscrite auprès de l'OPIM (voir Fig.8), au commencement de la campagne agricole (la demande est supérieure à l'offre à l'exception de l'année 96 et 97).

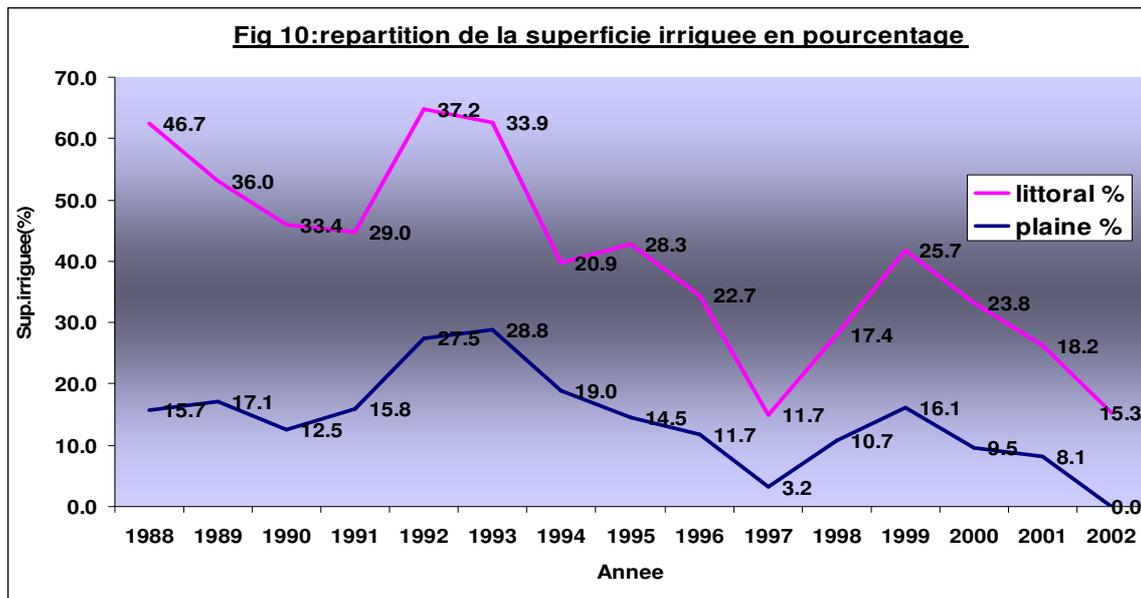


- L'office rencontre également des difficultés dans ses relations avec ses clients a cause principalement de la restructuration des ex.Domains en EAC, EAI et privés. En effet, le réseau d'irrigation initial conçu pour desservir des exploitations bien délimitées a été adapté au nouveau paysage pour satisfaire le maximum d'irrigants en établissant un programme de distribution relativement complexe dans son exécution.

- La répartition de ces ressources est loin d'être uniforme sur les différentes zones du périmètre. Le graphe (fig.9) présente la répartition par zone des superficies irriguées pendant la campagnes d'irrigation de 1988 a 2002.



Dans la zone plaine qui alimenté par le barrage de Hamiz, le pourcentage de la superficie brute irriguée moyenne (voir fig.10) par rapport a la superficie géographique (zone plaine=12140 ha) est de 14% ; et de 0% en 2002, D'autre part, dans la partie littorale, qui est alimentées par le marais de Reghaia et le champ captant de Boureah, le pourcentage moyen est de 26.7%, ce qui témoignent de la fiabilité plus élevée de ces ressources pendant la sécheresse.

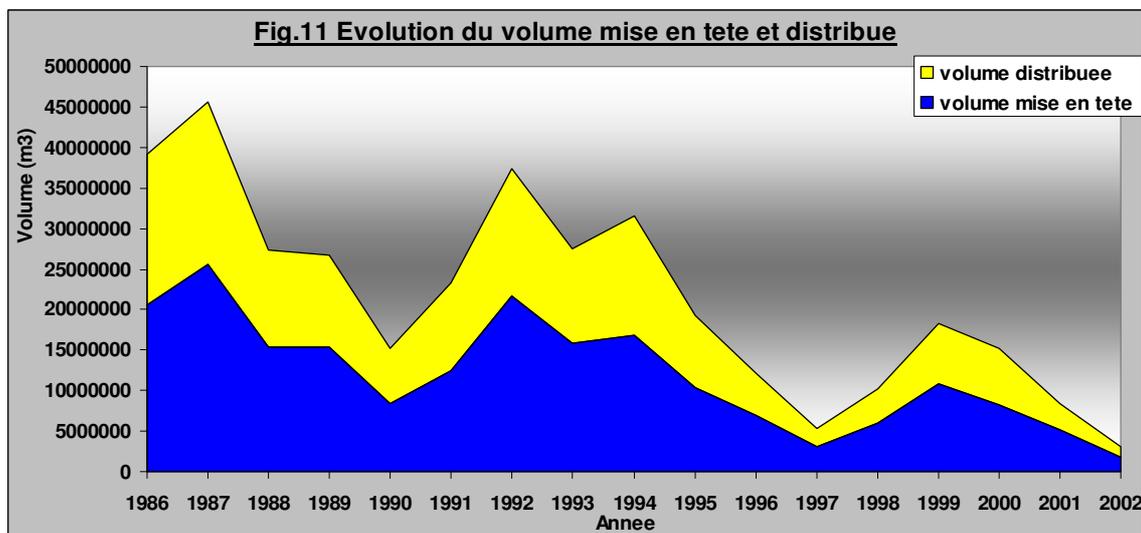


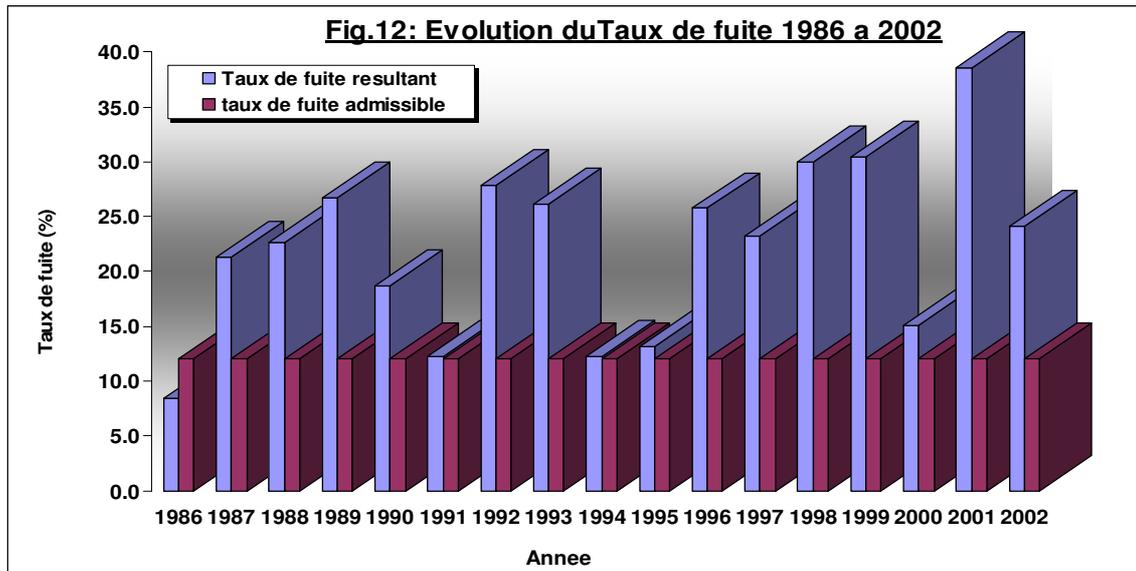
3-3 Efficiency de la distribution d'eau :

Aux pertes naturelles dues a l'évaporation mais qui peuvent être accentuées par certaines infrastructures (les retenues artificielles) ainsi que certaines méthodes d'irrigation, il faut ajouter les gaspillages, le vol d'eau et les fuites, ces derniers peuvent affecter 30% en moyenne le réseau du périmètre.

L'ampleur de ces fuites d'eau peut être imputable, entre autres causes, à la corrosion des conduites, cassures, branchements illicites et vétusté du réseau.

Pour mieux saisir l'importance et la fréquence des fuites, on a procédé a une estimation des fuites d'eau déterminées par la différence entre l'eau mise en tête (lâchée) des trois retenues (barrage de Hamiz, marais de Reghaia et station de Boureah) et l'eau distribuée aux clients durant la période 1986-2002 (voir fig.11).





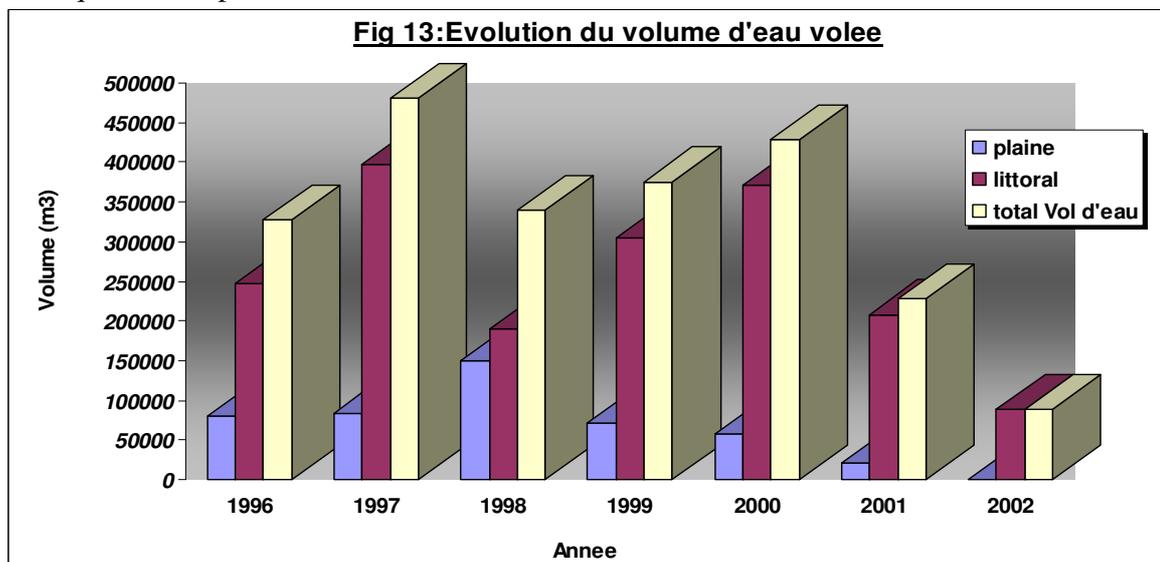
On constate qu'elle dépasse largement (sauf pour les années 86, 91 et 94) le taux de fuite admissible (moyen de l'OPI) qui est de 12%, ou elle a atteint 38,6% en 2001.

Le rendement moyen des trois ressources de 1986 a 2002 est de 0.77.

La fréquence des fuites diffère d'une retenue à l'autre, pour le barrage de Hamiz le taux de fuite moyen est de 27%, pour le marais de Reghaia 28% et pour la station de boureaah 20%.

- Les cassures causent souvent des pertes d'eau importantes. Elles ont également des conséquences néfastes pour les irrigants qui, pendant une ou deux semaines, perdent une proportion de leur dose d'arrosage (avec les pertes de rendement que cela entraîne).

- L'office est exposé également à des détournements de la ressource en eau. Le piquage illicite sur les conduites est un problème qui arrive assez souvent dans le Hamiz (fig.13), Le vol d'eau est souvent plus important dans littoral 79% du volume d'eau totale volée, alors que dans la plaine il est de 21%.



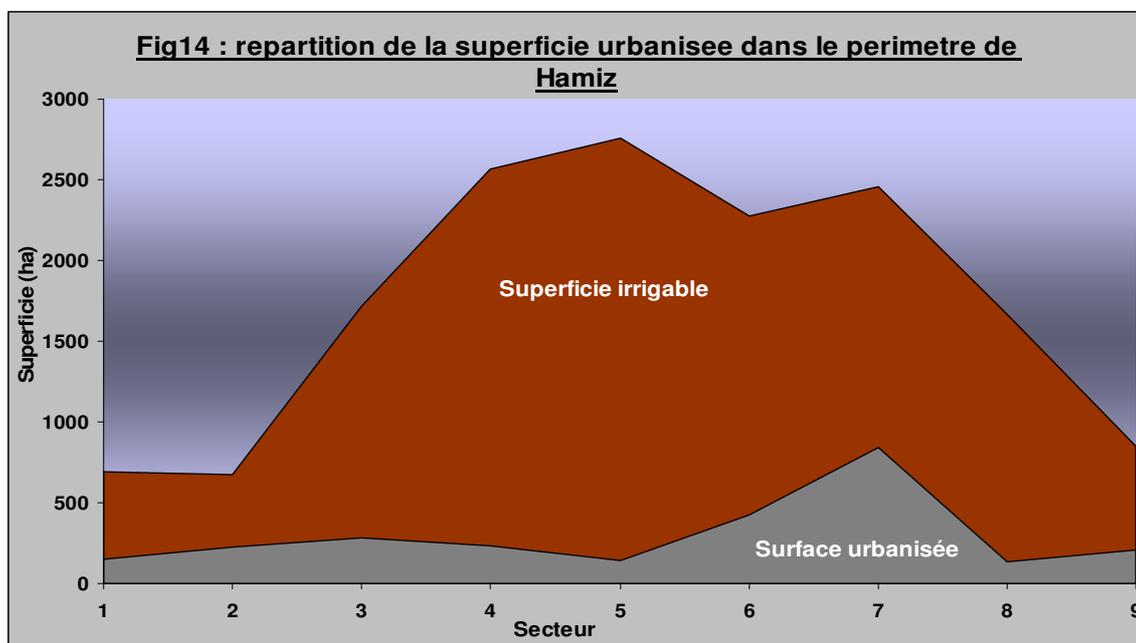
Les secteurs proche du barrage tel que le secteur 2 ou il y'a plusieurs petites parcelles privées utilisent l'eau du barrage (arroser les jardins potagers, soit pour l'eau potable).

- Autres problèmes présents dans le périmètre ; la difficulté de mesure du débit dus au Compteur saccagées. En général, en raison des inexactitudes de mesure, la distribution équitable de l'eau par l'OPIM est plutôt un art basé sur longue expérience des aiguadiers qu'une technique précise basée sur des mesures fiables.

- La construction de bâtiments au dessus des conduites, sans l'autorisation de l'OPIM. La longueur totale des conduites situées sous une construction représente moins d'un pour cent de la longueur totale des conduites. Malgré cela, les exemples en sont nombreux. Lors du remplacement d'une conduite, il est nécessaire d'avoir accès à toute la longueur de cette conduite, d'identifier tous les cas de construction au dessus de celle-ci et de prévenir les propriétaires.

- L'expansion démographique, industrielle et spatiale des zones urbaines limite la disponibilité en terres agricoles. De grands parcs industriels et des aménagements immobiliers ont été implantés sur des anciennes terres irriguées, ainsi que de nouvelles constructions de maisons sur les parcelles agricoles individuelles. Tous ceci, très souvent, a été construit sans autorisation, et parfois au dessus des conduites du réseau.

A peu près 20% de la superficie totale du périmètre sont urbanisés (Fig.14); ce qui a réduit la superficie irrigable a 12.000 ha. Le taux est élevé, il sera sûrement un élément particulier du développement agricole du périmètre, et ceci deviendra une contrainte relative si des contrôles efficaces ne sont pas établis bientôt.



A l'horizon 2010 (selon l'AGID) le taux de pertes de terres pour les EAC sera de 20% mais plus grande sera dans la zone littorale ou les pertes sont estimées a 32%.

4 LES EXPLOITATIONS AGRICOLES :

4-1 Aspect foncier :

Le secteur agricole a subi une importante restructuration liée à la division des anciens DAS (domaines autogère socialistes) en EAC (exploitations agricoles collectives). Cependant, il est évident que le processus de restructuration foncière ne s'arrêtera pas là. On voit déjà, au niveau de la gestion des exploitations, le fractionnement des EAC en unité plus petites, souvent familiales.

D'après les résultats de l'enquête foncière (1992 rapports AGID) sur l'ensemble de la zone de Mitidja, 86% de la superficie agricole est en secteur public et 14 % en secteur privé. Le secteur privé est plus important à Hamiz (17% de la superficie) qu'au centre de la Mitidja (11%).

a) Secteur public :

Les terres du secteur public appartiennent principalement aux EAC, qui représentent 76% de la superficie totale. Le reste du secteur public comprend les EAI (5%), les fermes pilotes et stations expérimentales (4.5%) et les catégories diverses qui incluent les terres communales et les terres excédentaires (2.5%).

La taille moyenne des EAC est de 30.9 ha.

Tableau 12 : Répartition de la superficie des EAC et du privé par classe de Superficie des unités foncières. (En %).

Superficie des EAC		Superficie des PRIVÉS	
Classe de superficie de l'UF	Hamiz EAC	Classe de superficie de l'UF	Hamiz PRIVE
< 10	7.6	< 1	8.0
10 – 19.99	22.1	1 – 1.99	14.2
20 – 29.99	18.9	2 – 2.99	13.1
30 – 39.99	15.5	3 – 3.99	10.1
40 – 49.99	10.2	4 – 4.99	8.7
50 – 59.99	7.1	5 – 5.99	6.5
60 – 69.99	3.4	6 – 6.99	15.6
70 - 79.99	3.2	10 - 19.99	17.4
>80	12.0	>20	6.4

Les EAI ont une taille moyenne de 6.9 ha. Géographiquement, les EAI se trouvent souvent en association avec les terres privées, près des centres d'habitation.

b) Le secteur privé :

La taille moyenne de l'unité foncière est de 3.3 ha pour l'ensemble du secteur, cependant la taille des unités foncières est très variable (voir tableau n°12). La classe de superficie prédominante est de moins d'un hectare pour Hamiz.

4-2 Situation actuelle par secteur :

Les grandes exploitations EAC dominent les secteurs 1 à 5, ainsi que le sud du secteur 7, les EAC sont plus importants dans le secteur 7 et les privés dans le secteur 6.

Le volume total d'eau livré au périmètre du Hamiz est loin de satisfaire sa demande potentielle. De ce fait, les agriculteurs commencent aussi à construire leurs propres forages, dans le périmètre (voir tableau 09).

Le nombre de puits et de forage varie d'un secteur à l'autre, les forages sont plus importants dans la plaine (secteur, 2, 3, 4, 5, et 6) parce que le barrage de Hamiz n'arrive pas à subvenir aux besoins de cette zone ; la sécheresse des dernières années a beaucoup diminué la disponibilité en eau à partir du barrage.

Les puits sont plutôt concentrés dans la zone littorale ; secteur 8 et 9, et ceci du au transfert de l'eau prélevées dans la station de Boureah à l'AEP.

Concernant la superficie urbanisée, la zone littorale (18%) est plus affectée par l'urbanisation que la zone plaine (14%). Le secteur 7 représente une très forte concentration d'agroupements industriels et urbains (25% de la superficie totale).

Tableau 13 : Répartition de la superficie par secteur et par type d'exploitation :

Secteur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre d'exploitants	288	466	442	360	524	723	464	185	99	3551
Nombre de borne	84	91	86	80	108	155	108	107	72	891
Superficie Géographique (ha) 2002	840	900	2000	2800	2900	2700	3300	1500	1060	18000
Superficie irrigable	693.5	671.30	1717.15	2566	2756.85	2273.95	2457.1	1662.93	852	15650.78
Surface urbanisée	146.5	228.7	282.85	234	143.15	426.05	842.9	137.07	208	2649.7
Pourcentage de la surface urbanisée	17.44	25.41	14.14	8.35	4.93	15.77	25.54	7.61	19.62	14.72
Nombre EAC	41	37	44	28	86	41	144	72	49	542
Nombre EAI	14	2	0	1	23	4	17	1	0	62
Prive	230	427	398	329	415	678	329	106	36	2948
Divers *	3	0	0	2	0	0	0	6	14	25
Nombre de puits	0	4	0	7	0	1	2	76	13	103
Nombre de forage	0	25	66	89	44	31	8	6	1	270

* divers : ferme pilote, école, institut, société, établissement étatique, centre équestre et APC.

Le tableau n°14 met en évidence les variations importantes de l'occupation du sol par secteur. On peut noter en particulier les points suivants :

- on constate que les zones les moins irriguées se trouvent dans la plaine surtout dans le secteur 6,4 et 5. dans le littoral, la zone la moins irriguée est le secteur 9, ce dernier est alimenté par la station de Boureah ou l'eau est destinée prioritairement à l'AEP).

- la superficie consacrée à l'arboriculture dépasse 50% dans la zone plaine. Le secteur 5 compte plus de 50% d'agrumes, et le secteur 4 compte 49% de vergers. Le littoral est moins arboricole ou le secteur 9 ne dépasse pas les 3%.
- Les cultures maraîchères se trouvent pour la plupart dans les secteurs du littoral sur de petites parcelles, ainsi que les collines du secteur 6 ou les mêmes conditions existent ; le secteur 9 est un secteur a vocation maraîchers avec 94%.
- On note aussi une présence timides de cultures sous serre surtout dans le littoral, une superficie de 8.7 ha dans le secteur 7. cette activité n'est pas très répandue du aux frais qui sont élevés.
- Les autres cultures telles que les oliviers ont subi un déclin presque complet.

Tableau 14 : Répartition de la superficie par secteur et selon l'occupation du sol.

Secteur	Sup.total (ha)	Sup. irrigable (ha)	Sup. irriguée (ha)	Sup. irriguée (%)	Agrumes (%)		A.fruitières (%)		Maraichers (ha)		Vigne (ha)	Fourrage (ha)	C sous serre (ha)	Sorgho (ha)
					(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)				
1	840.0	693.5	175.1	20.8	44.9	78.7	24.8	43.5	24.9	43.6	0.0	1.2	0.0	8.1
2	900.0	671.3	308.3	34.3	45.2	139.3	36.6	112.9	15.3	47.0	0.0	2.2	0.0	6.9
3	2000.0	1717.2	345.1	17.3	43.4	149.9	36.3	125.2	18.1	62.4	0.0	3.6	0.0	4.0
4	2800.0	2566.0	327.0	11.7	47.6	155.6	39.5	129.3	12.4	40.6	0.0	0.0	0.0	1.5
5	2900.0	2756.9	423.4	14.6	50.4	213.2	25.9	109.5	21.6	91.3	0.0	3.4	0.0	6.0
6	2700.0	2274.0	296.7	11.0	39.4	116.8	18.2	54.0	31.7	94.1	0.0	21.2	0.0	10.5
7	3300.0	2457.1	788.1	23.9	11	86.9	2.3	18.3	74.8	589.6	20.0	46.3	8.7	18.4
8	1500.0	1662.9	404.6	27.0	4.6	18.5	1.4	5.5	84.5	342.1	18.0	9.5	5.3	5.6
9	1060.0	852.0	189.6	17.9	2.4	4.6	0.4	0.8	94.1	178.4	0.0	5.8	0.0	0.0

Le tableau n°15 montre la répartition de la superficie par exploitation dans les secteurs 7 et 8 :

- le pourcentage d'exploitation EAC en terme de superficie est plus important dans le secteur 8 (85%) par contre les privés/EAI (31.9%) sont plutôt concentrés dans le secteur 7.
- la surface urbanisée est plus importante que la superficie irriguée dans le secteur 7.

Tableau 15 : Répartition de la superficie par secteur et par type d'exploitation :

Secteur	Superficie totale (ha)	EAC (ha)	EAC (%)	Sup.moyen EAC (ha)	Privé (ha)	Privé (%)	Sup.moyen prive (ha)	EAI (ha)	EAI (%)	Sup. moyen EAI (ha)	Superficie irriguée(ha)	Urbanisé (ha)
7	3300	2247.3	68.10	9.9	914.1	27.70	3.8	138.6	4.20	9	788.1	842.9
8	1800	1531.8	85.10	8.33	259.2	14.40	2.2	9	0.50	5	404.6	137.07

4.3 Agriculture actuelle :

4-3-1 Irrigation actuelle :

On distingue deux types d'irrigations :

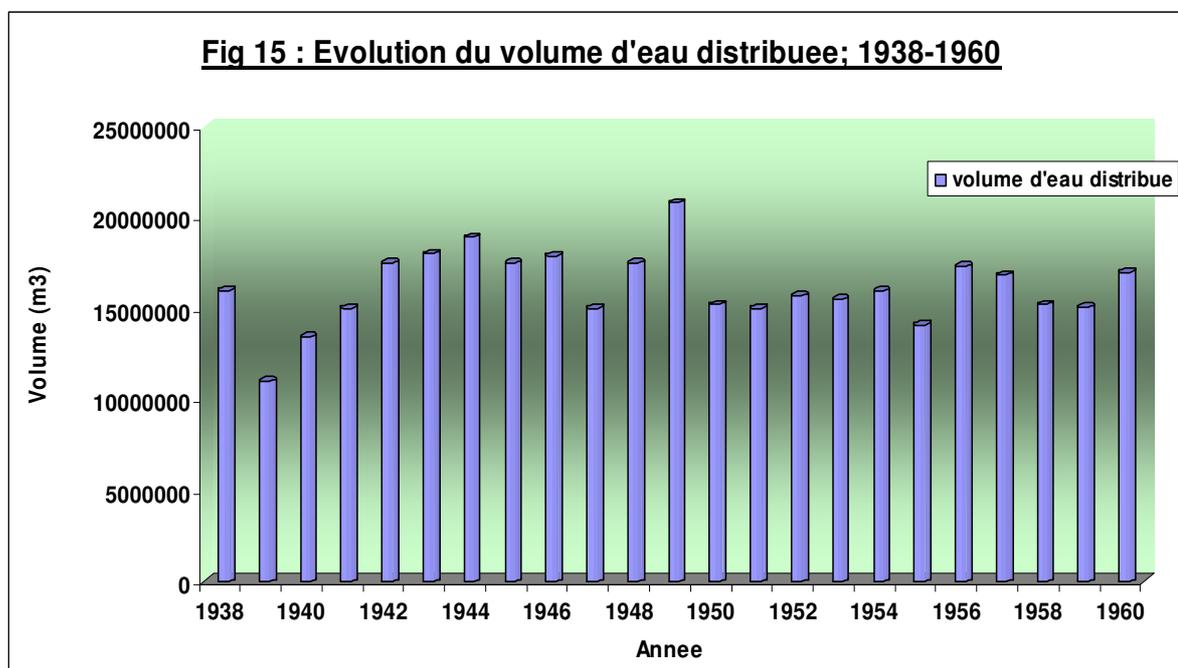
- L'irrigation formalisée alimentée par réseau d'irrigation public. A cause de la sécheresse, la superficie des cultures irriguées a diminué au cours des années 1980 et est passée de 13300 ha en 1984, 3500 ha en 1990 a 758 ha en 2002.

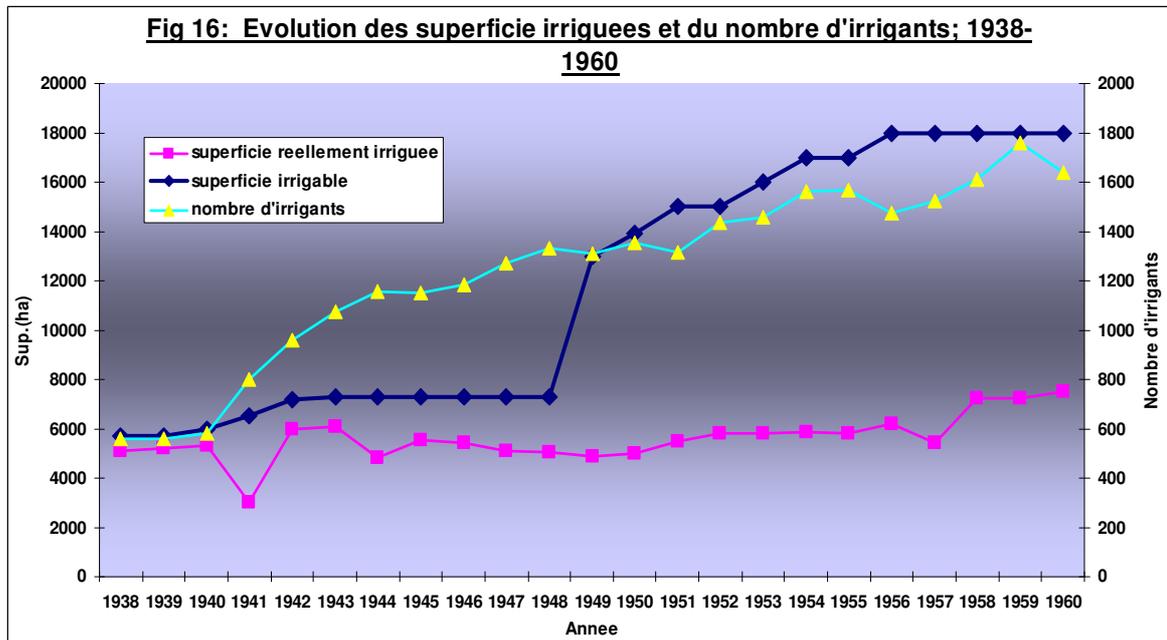
- L'irrigation autonome au niveau des exploitations, alimentée pour la plupart à partir des eaux souterraines. Elle est pratiquée de façon irrégulière sur le périmètre. Les prélèvements d'eau souterraine pour l'irrigation ne sont ni réglementés ni contrôlés par les autorités (elle est estimée à un peu plus de 160 hm³/an dans la Mitidja centre et Est, ce qui représente une dose unitaire moyenne sur la superficie irriguée de l'ordre de 6000m³/ha/an.

Les autres sources d'eau pour l'irrigation autonome incluent les pompages individuels sur Oued, les dérivations gravitaires sur Oued et quelques petites retenues collinaires, mais, dans l'ensemble, le volume d'eau fourni par ces sources n'est pas important,

4-3-2 La superficie irriguée :

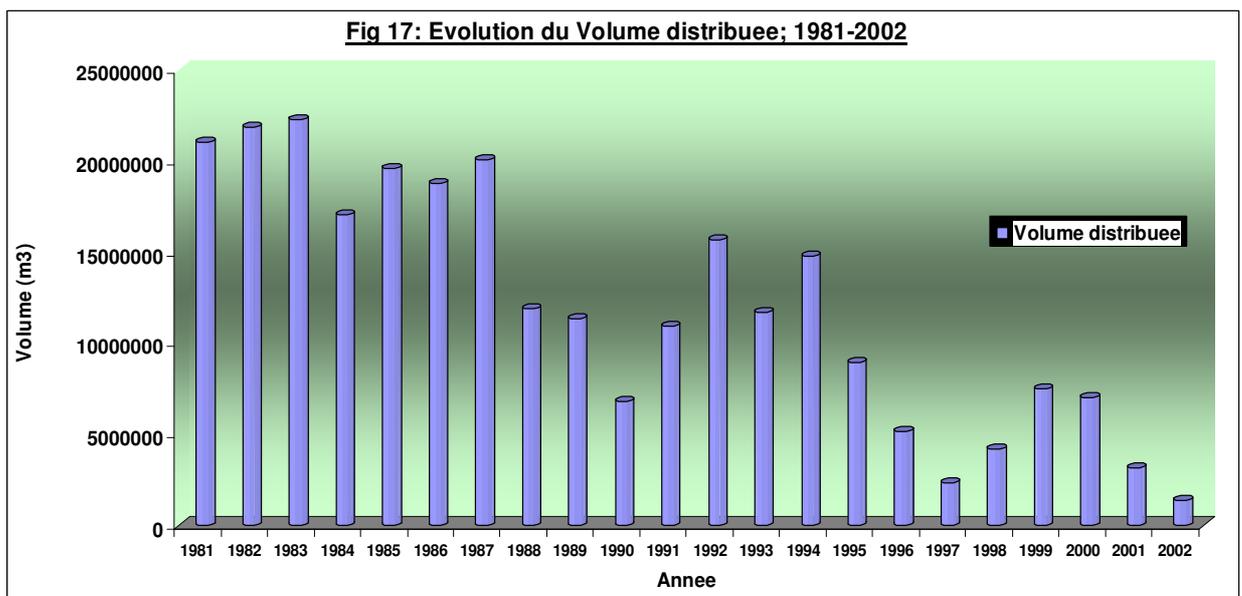
Depuis la création du périmètre de Hamiz (1937) le nombre d'irrigant (fig.16) n'a pas cessé d'augmenter jusqu'à l'équipement du tout le périmètre ; et la superficie irriguée (fig.16) variait toujours entre 4000 ha et 7000 ha avec une moyenne de volume d'eau distribuée 16.1 Hm³ ce qui constitue un volume appréciable pour le périmètre. Entre 1938 et 1960 ; La moyenne de nombre d'irrigants était de 1500 irrigants/année et la superficie irriguée moyenne était de 5600 ha / année.

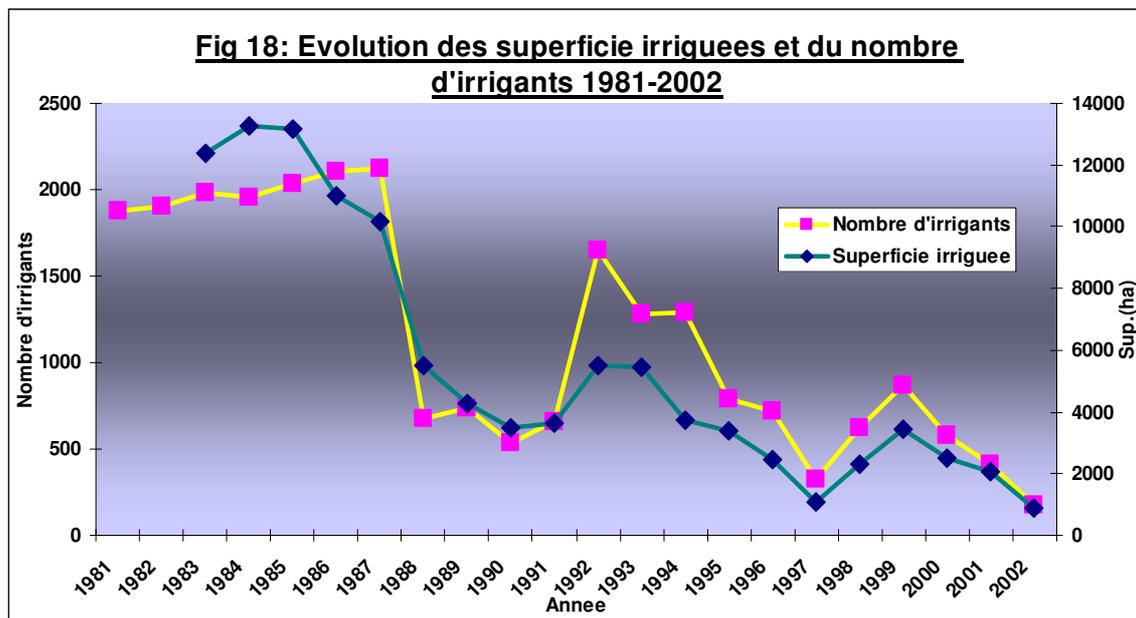




Dans la période coloniale la superficie irriguée du périmètre représentait 31% de la superficie équipée. Le volume d'eau distribuée dans le périmètre représentait 58 % du volume de stockage (28 Hm³) donc le rendement du périmètre était positif.

Après l'indépendance, le rendement du périmètre de Hamiz a diminué considérablement et ceci du aux plusieurs facteurs cites précédemment dans ce chapitre. Le nombre d'irrigants est réduit a 174 (année 2002), le volume d'eau distribué a 1.7 Hm³ (6% du volume de stockage) et La superficie irriguée a diminué jusqu'à atteindre 897 ha ce qui représente seulement 5% de la superficie totale du périmètre (fig.18)





Les caractéristiques de la période 1981-2002 sont récapitulées dans le tableau suivant :

	La superficie irriguée (ha)	Le volume distribué	Le nombre d'irrigant
La moyenne*	12003.86	20.0 Hm3	1997
La moyenne**	3320.7	8.1 Hm3	755

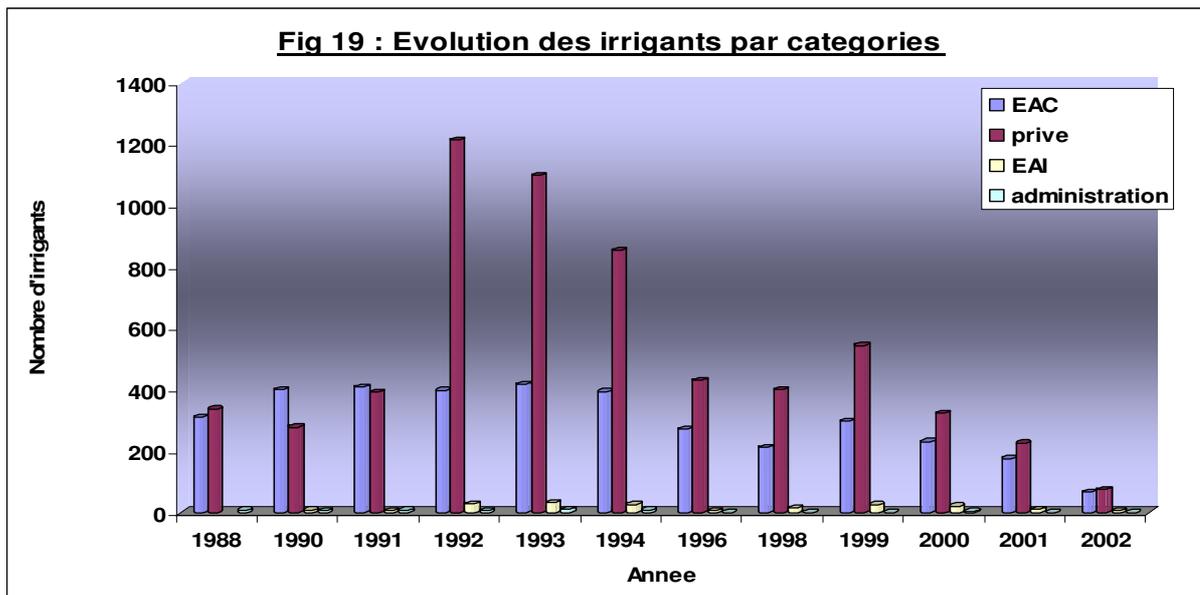
* avant la création de l'OPIM.

** après la création de l'OPIM.

Cette différence de moyenne est due principalement à la sécheresse qui a sévit les 10 dernières années, la restructuration du foncier dans le périmètre, la réduction du volume d'eau affectée à l'irrigation à partir de la station de Boueah (priorité de l'AEP sur l'irrigation) et enfin le transfert de l'eau d'irrigation de Hamiz vers Keddara.

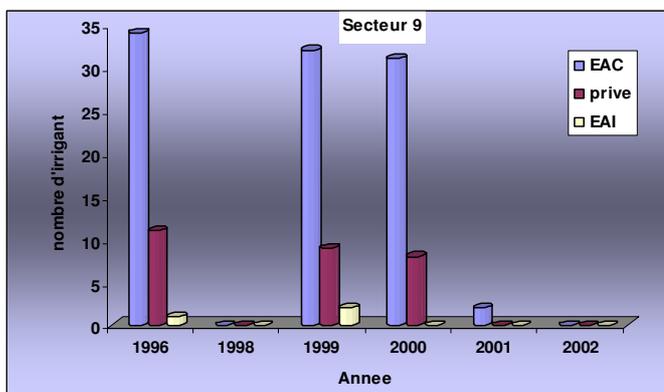
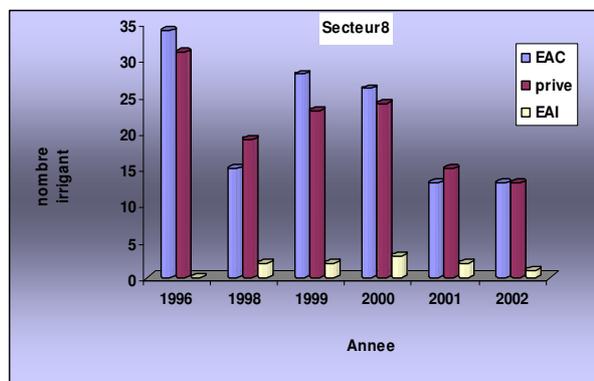
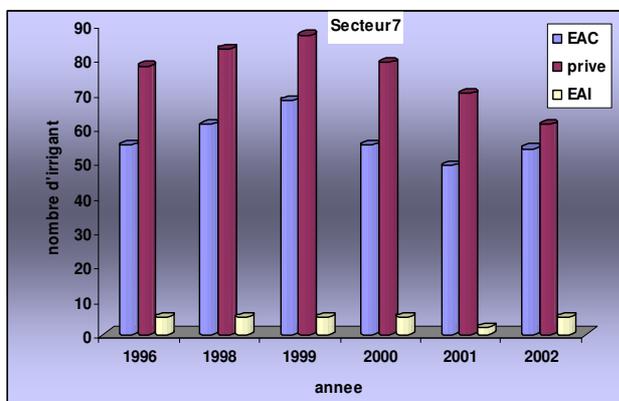
L'évolution du nombre d'irrigants au niveau de tout le périmètre (voir fig.19) diffère d'une catégorie à l'autre, durant la période 1988 -2002 ;

- les Privés en première position représentent à eux seuls 61.8%; puis viennent les EAC avec 35.9%, les EAI avec 1.9% et l'administration avec 0.5 % du nombre totale d'irrigants.
- Les EAC n'ont jamais dépassés pas la barre des 60 % du nombre totales d'irrigants même dans les périodes où l'eau est disponible (1992, 1993 et 1994)
- La faible disponibilité de la ressource en eau affecte de façon inégale les différentes catégories d'irrigants en cas de restrictions sévères. L'OPIM octroie l'eau en privilégiant l'arboriculture aux maraîchages. Autre exemple l'administration public est exclue de la distribution en 96, 97, 98, 2001 et 2002.



Au niveau du littoral, on note quelques différences dans les différents secteurs tels que :

- dans le secteur 7, les irrigants privés sont plus importants que les EAC et EAI réunis (fig.20).
- dans le secteur 8 les irrigants EAC et les irrigants privés sont repartis de façon plus ou moins égale au cours de la période 96 à 2002 (fig.21).
- dans le secteur 9 les irrigants EAC sont les plus dominants (fig.22)

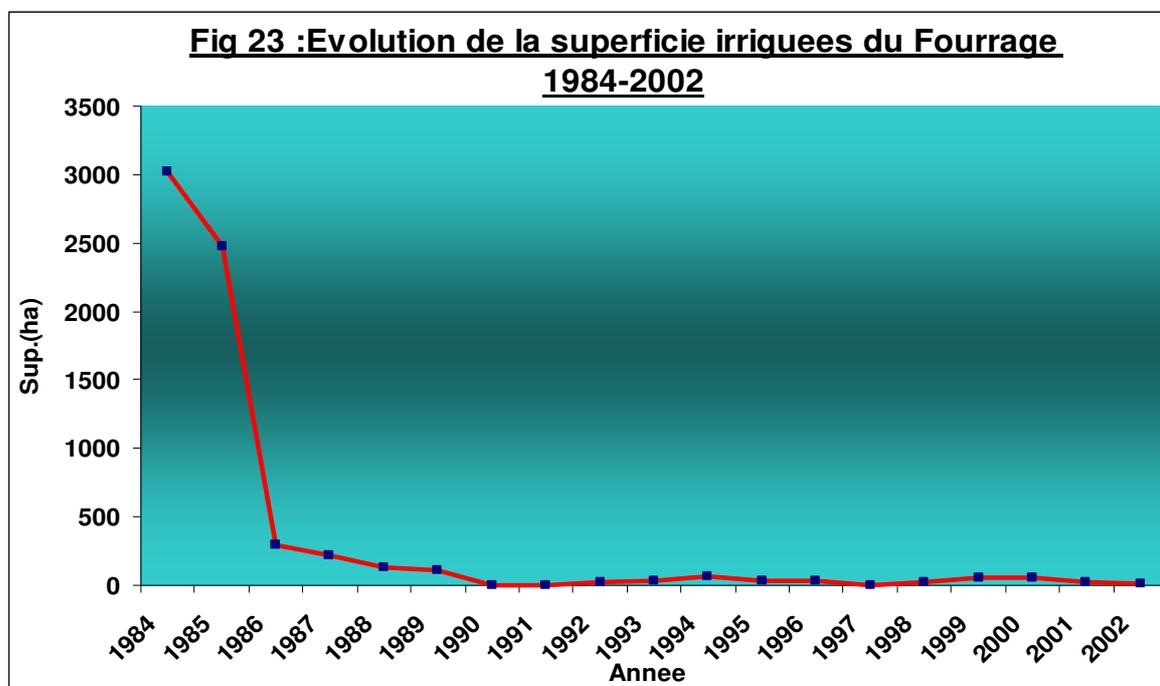


4-3-3 Les cultures :

4-3-3-7 Les grandes cultures :

Concernant les grandes cultures, les céréales d'hiver ne font pas partie des priorités des agriculteurs dues aux problèmes de disponibilité du matériel agricole et des intrants, parfois une pluviométrie insuffisante et les marges ne sont pas très attractives par rapport à ceux que peuvent apporter d'autres cultures.

La superficie consacrée à la production des cultures fourragères en irriguée (fig.23) connaissent une régression notable du fait de la concurrence sur l'eau exercée par les cultures maraîchères ; il s'agit une fois de plus d'une diminution au profit de spéculations plus rémunératrices. Les céréales d'été ne sont pas importantes dans le périmètre. Le maïs grain était plus important avant la restructuration de l'agriculture, mais à l'heure actuelle, il est très peu cultivé, encore moins le sorgho grain.



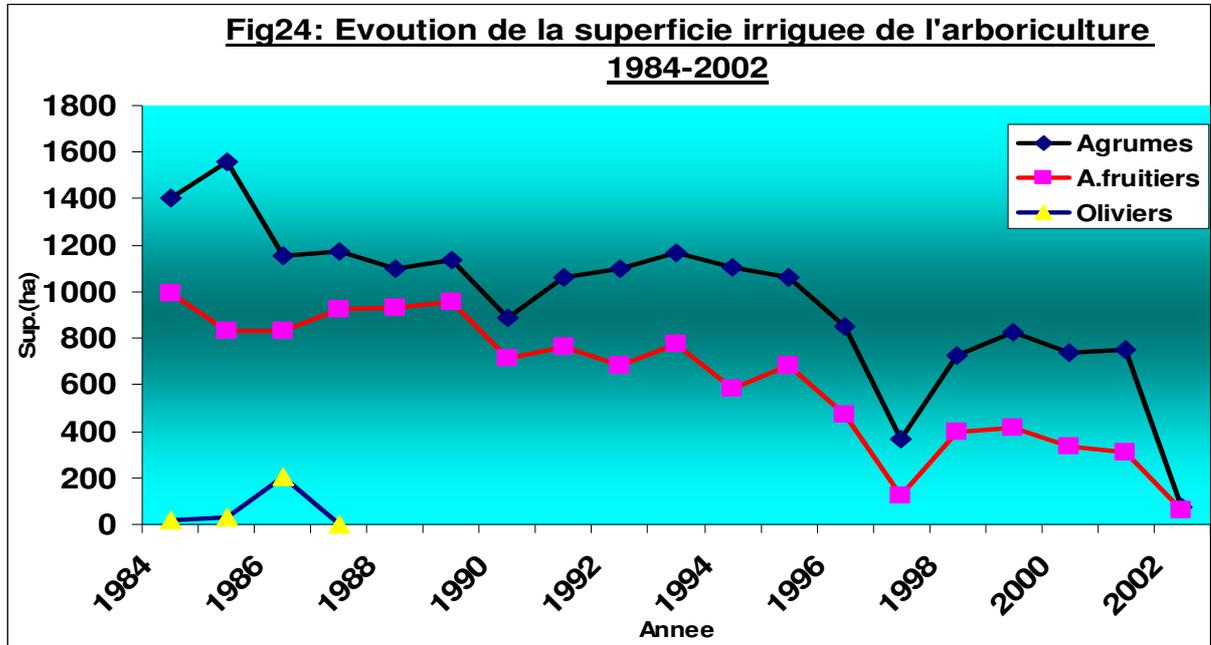
4-3-3-8 L'arboriculture :

L'arboriculture est prépondérante dans le périmètre, l'agrumiculture avec comme variétés principaux orangers représente 54% de la superficie irriguées. Les principaux problèmes des agrumes dans le périmètre sont liés :

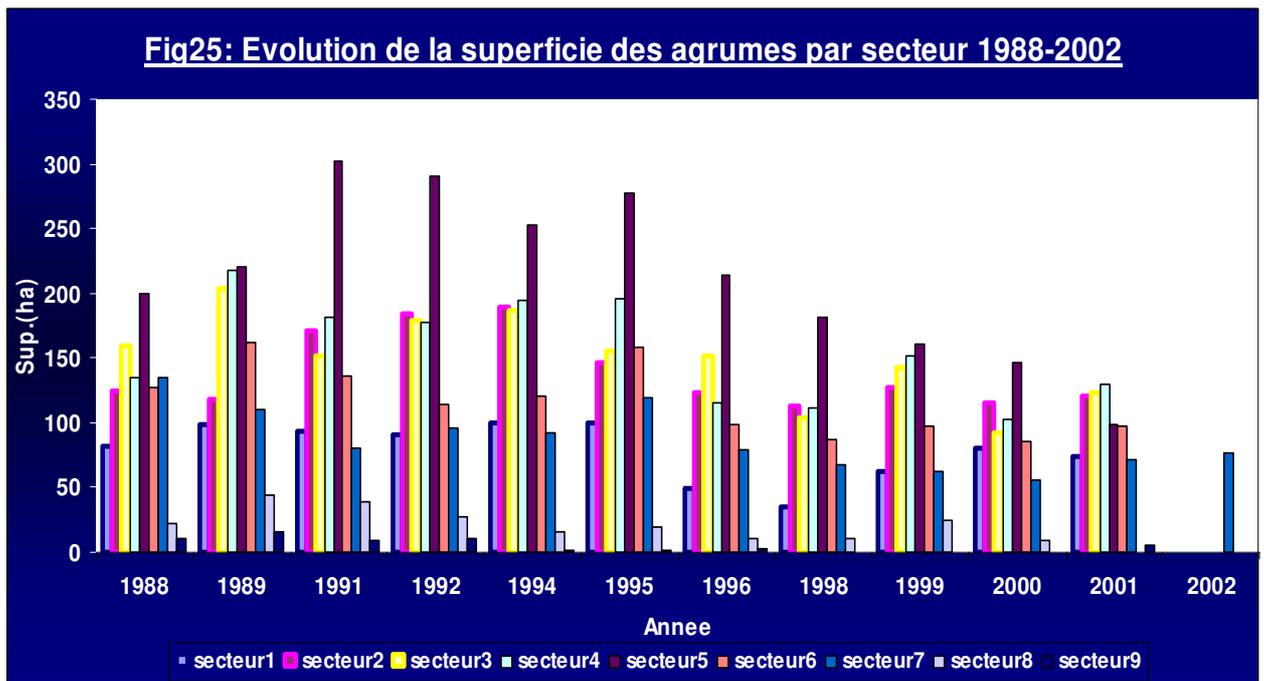
- au vieillissement des vergers, la rénovation des vergers a été freinée par d'une part, l'insuffisance des moyens matériels d'arrachage et d'autre part, par la restructuration du secteur agricole. En outre, la prime à l'arrachage a été supprimée.
- Aux dotations d'eau insuffisante.

Les rendements moyens varient de 200 q/ ha. à 300 q/ ha.

Les conséquences de la pénurie d'eau sont illustrées par les résultats concernant les superficies irriguées de l'arboriculture (fig. 24). Ces superficies sont nettement inférieures à la superficie totale cultivée. Les arbres fruitiers divers sont moins irrigués que les agrumes et l'olivier ait complètement disparu du périmètre.

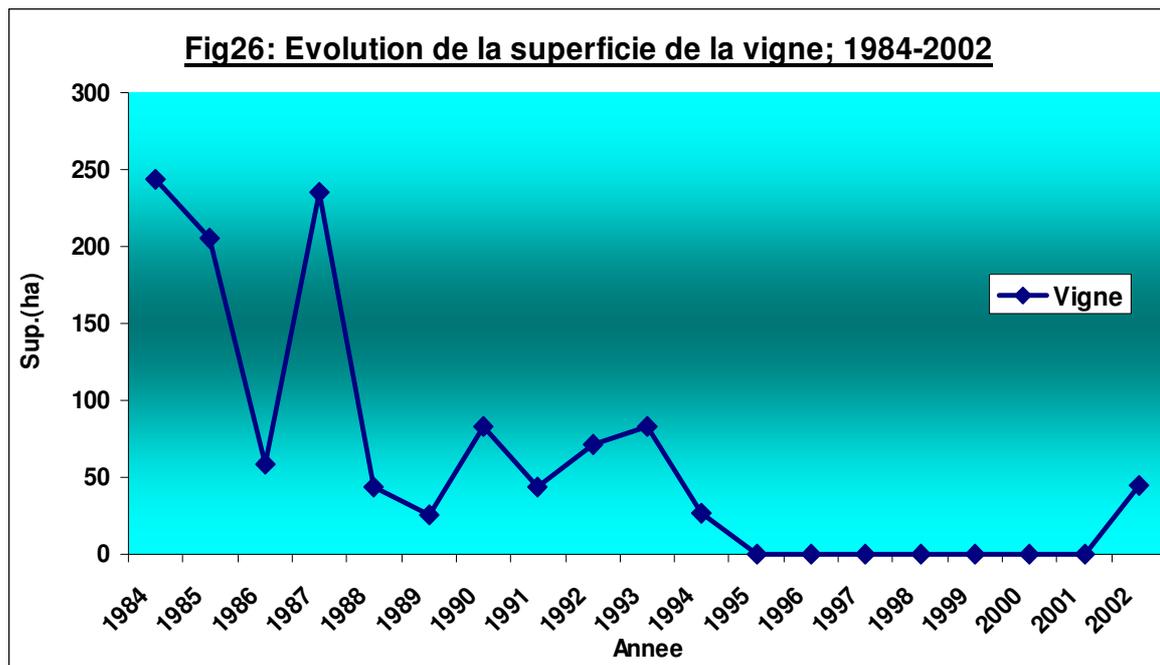


Durant la période 1988 à 2002, la figure n°25 nous montre que le taux d'irrigation des agrumes est plus faible dans le secteur 9, plus important dans le secteur 5, et plus ou moins stable dans le secteur 7



Les arbres fruitiers divers (pépins et noyaux) sont d'implantation moins ancienne que les agrumes, la partie plaine est plus axée sur cette spéculation. Les espèces la plus répandues sont le pêcher, le poirier et le pommier. Les prix de ces fruits sont élevés et intéressants.

Les arbres rustiques (oliviers, figuiers) ont pratiquement disparu après la restructuration. Enfin la vigne représente environ 7% de la superficie totale, il s'agit surtout de vignes de table et de pépinières (fig.26), la vigne de cuve n'existe plus. Le rendement pour la vigne et le fruitier varie entre 200 et 300 q/ha.



4-3-3-9 Le maraîchage :

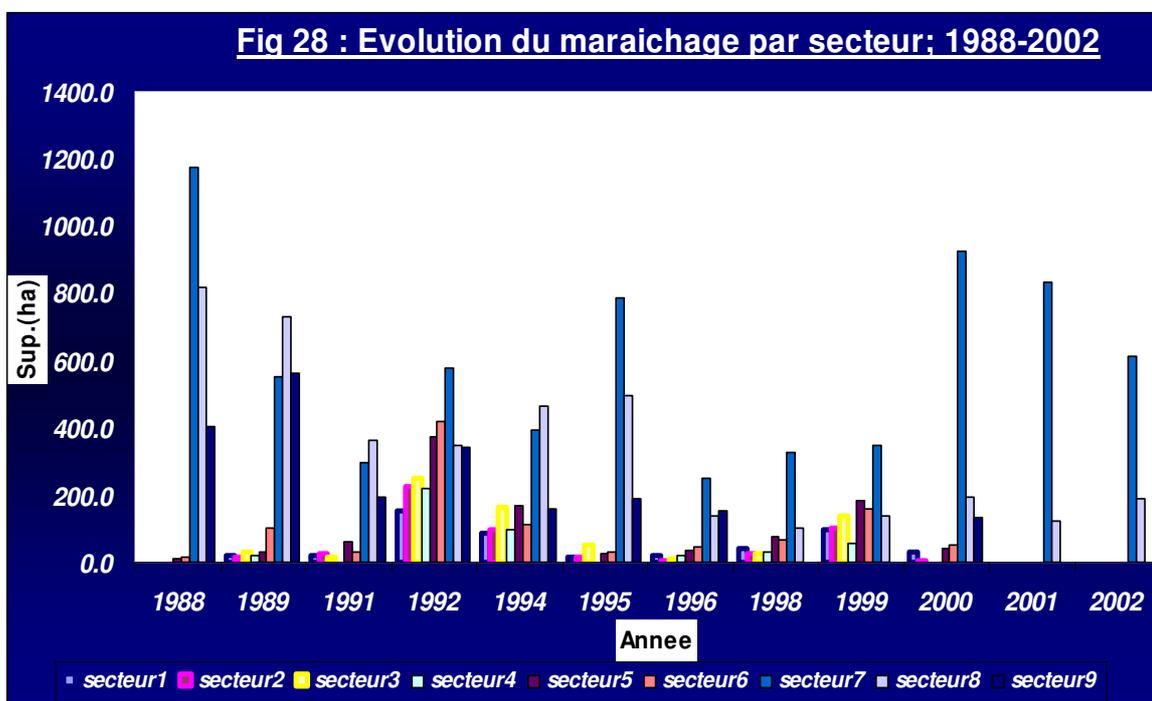
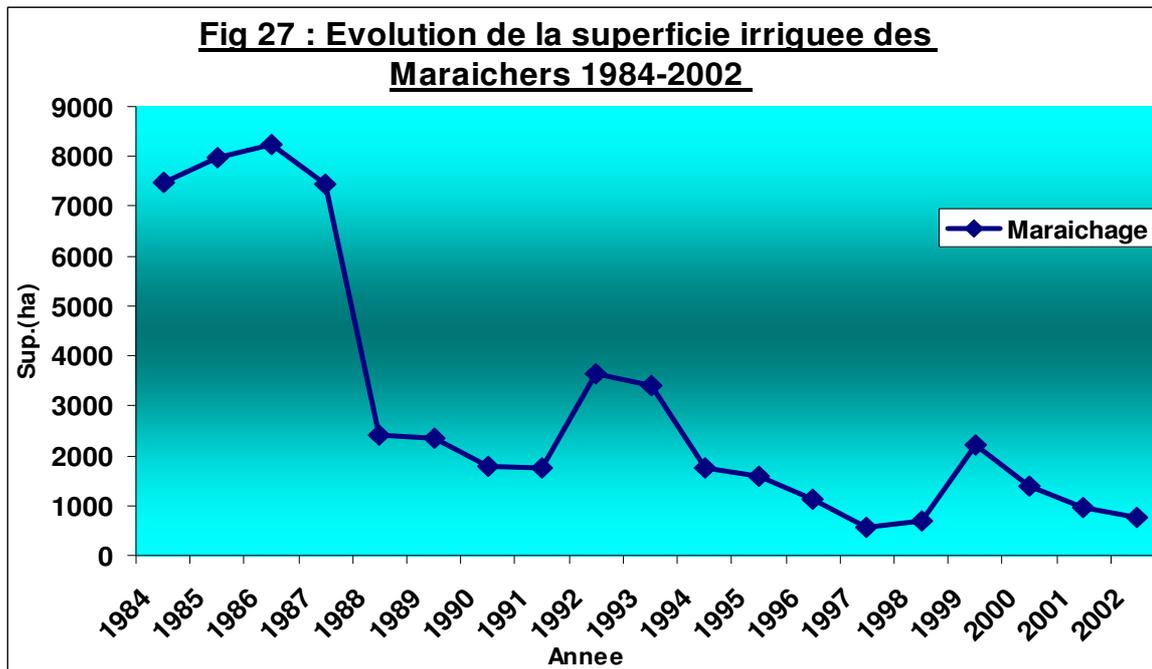
Il est quasi exclusif sur le littoral (fig.28). Il est très important dans le secteur 7. Les types d'exploitation sont très divers allant des cultures plein champ en irriguée ou en sec en passant par les petits jardins maraîchers du secteur privé traditionnel et les cultures intercalaires dans les vergers.

La superficie irriguée pour le maraîchage était très importante avant 1987 ou elle variait entre 7000 et 9000 ha, après cette année là, du au transfert de la ressource vers le barrage Keddara et la sécheresse, la superficie moyenne est réduite a 1450 ha (fig.27).

La culture la plus importante est la pomme de terre avec 40 % de la superficie des cultures maraîchères dans le secteur public et 30% dans le secteur privé.

Viennent en deuxième place, la tomate, avec 7.55 % environ de la superficie. Les autres culture maraîchères importantes incluent le chou, l'oignon, la courgette, la carotte, le poivron , la pastèque, la cardé , le fenouille et la salade.

Les cultures de saison interviennent pour 45%, les primeurs pour 40%, l'arrière saison pour 15%.



Pour l'ensemble des produits maraichers confondus, le rendement moyen est de l'ordre de 250 q / ha.

4-3-3-10 Les assolements :

C'est la disponibilité en eau qui détermine les assolements dans le périmètre. Les assolements incorporent des cultures intensives de haute rentabilité telles que les agrumes ou pépins – noyaux et les cultures maraîchères ; là où l'eau d'irrigation manque, prédominent les grandes cultures, la jachère.

Les associations entre ces trois classes de cultures – arboriculture, maraîchage, grande cultures- sont nécessaires si l'exploitant veut maximiser ses revenus : puisque l'arboriculture est forcément irriguée, il est courant de trouver en intercalaire dans quelques vergers, des cultures maraîchères comme les pastèques ou les tomates...etc.

4-3-3-11 Les systèmes de productions :

Le taux prévu de croissance de la population dans la Mitidja se situe autour de 3%. Pour la plus grande partie de la population de la Mitidja, l'agriculture ne constitue pas une source importante d'emploi. En moyenne, seulement 12.9% de la population active totale travaillent dans le secteur agricole.

En général, l'agriculture dans le périmètre est une agriculture de spéculation orientée vers le marché de la production d'un excédent commercialisable.

Le financement constitue l'un des problèmes les plus délicats auxquels sont confrontés les agriculteurs. L'insuffisance de crédit entraîne une sous-optimisation de la mise en valeur agricole du périmètre.

Les agriculteurs accordent leurs préférences aux cultures à cycle court, aux spéculations rapidement productives, aux partages de risques (cultures intercalaires, plantations mixtes agrumes - pêcheurs) à la production de produits double fin (par exemple la tomate livrée en priorité à la consommation en frais et accessoirement à la transformation). Aux cultures demandant peu de matériel agricole et peu de main d'œuvre.

4-3-3-12 L'élevage :

Actuellement l'élevage n'est pas l'activité rurale la plus importante du périmètre. On a relevé comme même existence de quelques implantations avicole dans certains secteurs.

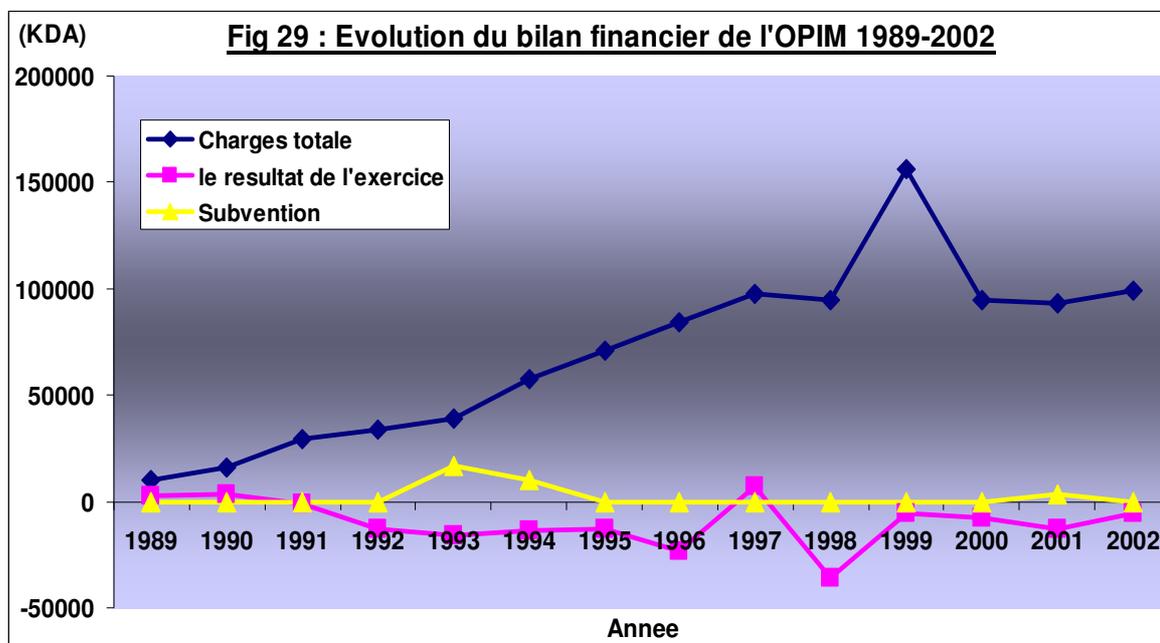
7- Le Bilan Financier :

Au début, nous allons faire un petit rappel des missions de l'OPIM qui sont :

- *mission principale* : il y'a deux missions principales la première consiste en la réparation et l'entretien de tout le réseau et ouvrage hydraulique ainsi que la distribution de l'eau. La deuxième mission porte sur l'appui a la production agricole et la vulgarisation des techniques d'irrigation.
- *Missions secondaires* : dans ses attributions l'office peut effectuer des travaux pour les tiers. Ces travaux ne doivent en aucun cas perturber, ni influencer négativement sur les missions principales.

Les missions de l'OPIM n'ont pas été suivies et respectées, car la situation de l'office a toujours été précaire. Suite au restrictions des redevances d'irrigations dues essentiellement aux faibles volume d'eau allouées et a la tarification dérisoire et inadapté, ne pouvant plus couvrir les charges d'exploitation, le coût très élevé de l'entretien de l'infrastructure, la hausse de prix de l'énergie électrique, et suite au non octroi par l'état d'une subvention d'équilibre, l'office a pu surmonter les difficultés et a dégager des résultats positifs et ce jusqu'a a la fin de l'année 1990 (voir fig.29).

Après 1991 jusqu'à 2002 le résultat de l'exercice de l'OPIM a toujours été négatif, par conséquent pour sa subsistance, l'office s'est trouvée dans l'obligation de développer les activités de travaux et prestations pour tiers.



Cette situation influe négativement sur les missions principales de l'office, qui se traduit par une diminution de la prise en charge totale des problèmes quotidiens préventifs et curatifs des périmètres pris en concession et des services rendus aux agriculteurs de ces

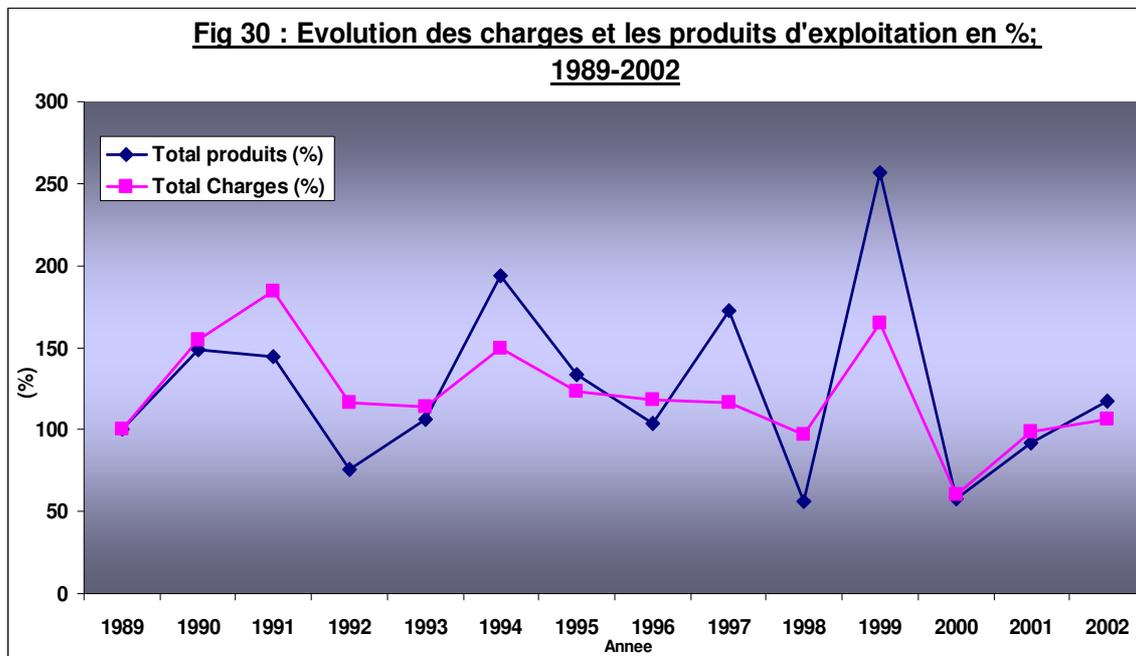
périmètres. Ceci a une conséquence directe sur le suivi des infrastructures et ouvrages des périmètres.

5-2 Analyse du bilan financier

5-1-2 Analyse des produits et les charges totales :

Durant les périodes d'analyse de 1989 à 2002 (fig.30) les produits et les charges n'évoluent pas de la même manière surtout dans les années 90, 92,93,96 et 2001.

A titre d'exemple, les produits liés a l'activités ont globalement diminués de 144% en 1991 par rapport a 1990 et diminuée encore de 75% en 1992 par rapport a l'exercice 1991. Pendant cette même période, les charges d'exploitation ont augmentée de 184% par rapport a 90 et diminuée de 116% en 92 par rapport a l'exercice 91.



Les tendances globales de ces données montrent bien que l'office subit des charges fixes indépendamment de son niveau d'activité, c'est-à-dire que les moyens dont il est doté et nécessitent une rémunération ne sont pas pleinement utilisés et/ou ne sont pas suffisamment rémunérés.

5-1-2 Analyse du chiffre d'affaire de l'OPIM :

La méthode d'analyse de régression a variable multiple, nous permet d'analyser l'importance des différents facteurs pouvant influencer le chiffre d'affaire de l'OPIM. L'analyse statistique a été réalisée sur une période de 14 ans (1989-2002).

Le chiffre d'affaire comprend les ventes en l'état de marchandises, la vente d'eau, les travaux réalisés et les prestations fournies (voir tableau n°15).

Tableau 15 : ventilation des produits marchands en KDa (1989-2002)

Annee	Total Produits (Chiffre d'affaire)	Vente Eau	TRAVAUX	Prest Fournies et autres	Vente de M/ses
1989	13176	6345	5831	517	473
1990	19567	8097	9777	1693	0
1991	28258	10477	13803	3978	0
1992	21436	12940	4221	4275	0
1993	22700	11600	4100	2500	4500
1994	43890	16004	4316	10820	12750
1995	58606	16453	24119	2127	15907
1996	60605	13440	23336	6151	17678
1997	104614	8668	53106	2023	40817
1998	58821	9196	24383	1333	23909
1999	150741	21851	33457	383	95050
2000	86794	13389	27947	1276	44182
2001	79992	12994	20834	7210	38954
2002	93622	3122	52000	8500	30000

Le chiffre d'affaire a été considéré comme la variable dépendante et les produits tels que la vente d'eau, travaux, vente de marchandises, et prestations fournis comme variables indépendantes.

Le chiffre d'affaire = fonction (la vente d'eau, travaux, vente de marchandises, et prestations fournis).

*Chiffre d'affaire = $B_1 + B_2 * \text{vente eau} + B_3 * \text{travaux} + B_4 * \text{vente de marchandises} + B_5 * \text{prestations fournis}$.*

Nous voulons savoir lequel de ces variables indépendantes est sensiblement corrélé avec la variable dépendante, tenant compte des diverses corrélations qui peuvent exister entre les variables indépendantes.

Les résultats obtenus :

Adjusted $R^2 = 0.791$ (montre que 79% de la variance de chiffre d'affaire est expliquée).
$R^2 = 0.820$.
Anova: sig .000
Coefficient: sig = 0.04 < 0.05
Collinearity diagnostic = 14.545 > 10

A partir de ces paramètres on peut conclure que le modèle de régression est significatif.

Model	95% Confidence Interval for B		Correlations		
	Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part
1 (Constant)	.458	15.175			
Vente Eau	.999	1.000	.367	1.000	.072
TRAVAUX	1.000	1.000	.797	1.000	.224
Prest Fournies et autres	.999	1.000	-.044	1.000	.079
Vente de M/ses	1.000	1.000	.958	1.000	.312

Les résultats R^2 (zero order) sont utiles pour déterminer lesquels de ces variables indépendantes seront inclus dans l'analyse. Les variables indépendantes avec faible corrélation devraient être exclu (en dessous de 50%).

Il ressort de cette analyse que la vente de marchandise et les travaux ont la plus forte incidence sur le chiffre d'affaire de l'OPIM, avec un effet très significatif ($R^2=0.958$, $R^2=0.797$ respectivement).

Ils expliquent à eux seuls la variance de chiffre d'affaire. Il apparaît donc que les travaux et la vente des marchandises sont des variables à prendre en compte (fortes marges brutes) dans l'appui à la production.

Le retour excessif à la réalisation de ces activités accessoires au titre de l'appui à la production au détriment du métier de base (vente d'eau d'irrigation), qui est exposé à de multiples contraintes comme il a été démontré dans ce chapitre, s'est imposé à l'office en vue d'équilibrer sa gestion et de créer les ressources nécessaires à son maintien. L'activité vente d'eau (faible marge brute), ne génère pas les ressources à même d'assurer la pérennité de l'office.

Ces tendances vont se maintenir dans l'avenir tant que subsistent les causes qui les ont générés tel que :

- diminution des volumes alloués aux besoins de l'irrigation (sécheresse et priorité accordées à l'AEP)
- déséquilibre défavorable entre le prix de vente d'eau administré et son coût de revient réel ;
- absence de subvention d'équilibre.

8- Calcul du coût moyen et le revenu moyen d'un m3 d'eau d'irrigation :

La démarche adoptée pour le calcul du revenu moyen d'un m3 d'eau et son prix de revient moyen annuel dans le périmètre irrigué de Hamiz est la suivante :

c) Le prix de revient d'un m3 d'eau:

Le coût moyen de revient d'un m3 d'eau est le rapport :

Charges totales d'exploitation imputables à l'activité eau / quantité d'eau distribuée.

La détermination des charges d'exploitation imputables à l'activité 'eau' en diminuant des charges d'exploitation totales :

- les marchandises consommées,
- les charges imputables à l'activité 'travaux' estimées à 75% de ces travaux facturés. Les 25 % sont censés correspondre à la marge bénéficiaire moyenne dégagée par l'activité 'travaux'.

d) Le revenu moyen d'un m3 d'eau :

Il est le rapport :

Production vendue eau / quantité d'eau distribuée.

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Evolution du revenu moyen, le coût moyen et le prix appliquée de l'eau Dans le périmètre de Hamiz.

Année	revenu moyen (DA)	coût moyen (DA)	prix de m3 appliquée (DA)
1987	0.34	0.25	0.12
1988	1.11	0.77	0.35
1989	1.09	0.92	0.7
1990	1.19	2.15	0.8
1991	0.96	2.41	0.8
1992	0.83	1.94	0.8
1993	0.99	2.85	0.8
1994	1.09	2.77	0.8
1995	1.84	4.99	0.8
1996	2.61	10.58	0.8
1997	3.75	16.62	0.8
1998	2.18	13.68	1.25
1999	2.92	8.70	1.25
2000	1.92	6.76	1.25
2001	4.07	16.14	1.25
2002	2.31	26.61	1.25

Nous remarquons que le prix de revient du m3 d'eau est très excessif et ceci s'explique par la montée vertigineuse des charges (frais du personnel, frais d'énergie, taxes, frais financier). Ce prix de revient diminue lorsque le quota d'eau augmente (exemple ; 1.94 Da/m3 en 1992).

Il ressort de ce tableau que l'activité 'eau' est structurellement déficitaire ;(*le coût moyen > revenu moyen > tarification appliquée*). La Tarification appliquée dans le périmètre ne couvre pas les frais de gestion de l'exploitation (fig.29). On note qu'en 2002 le coût moyen d'un m3 dans le périmètre irriguée de Hamiz est supérieur au coût marginal estimé par la banque mondiale 19,50 DA.

Cette grande différence de coût justifie la nécessité impérative de la révision de la tarification afin que l'office puisse rentrer dans ses frais de manière a mené pleinement la mission qui lui a été dévolue.

Conclusion

Il est évident que les superficies équipées et non irriguées induisent un manque à gagner très important causant un déséquilibre structurel de l'activité de l'OPIM. En effet, la conception du réseau d'irrigation et surdimensionnement a été élaborée initialement en vue de couvrir au moins toute la surface irrigable. Cet objectif n'a pas été atteint (montrée précédemment dans ce rapport)

Les écarts mettent clairement en évidence :

- l'inadéquation entre les investissements mis en œuvre et les superficies réellement irriguées
- la sous utilisation des investissements existants.
- l'inadéquation entre les frais dégagés pour l'entretien, l'exploitation et la maintenance des ouvrages et installations et les produits qu'ils génèrent à l'office.

La structure foncière pose des problèmes d'exploitation d'un périmètre irrigué du Hamiz suite à la nouvelle répartition des terres en EAC et EAI. Des superficies non irriguées actuellement mais qui étaient incluses dans les besoins à satisfaire lors de la conception et du dimensionnement des ouvrages réalisés et de leurs équipements hydromécaniques a engendré un important manque à gagner (urbanisation accéléré : zone industrielle Rouiba –Reghaia). Le surdimensionnement apparent du réseau de distribution constitue donc autre élément du surcoût du m³ d'eau.

La pérennité de ces difficultés qui influent négativement sur la productivité et le rendement des réseaux et installations trouvent son explication dans l'impossibilité pour l'OPIM de dégager les ressources financières nécessaires à leur prise en charge.

En effet, le tarif de l'eau d'irrigation actuel qui génère une recette modeste, ne permet pas à l'OPIM de prendre en charge ces contraintes et de faire face à ces besoins. Aussi, les pouvoirs publics doivent s'impliquer davantage en accordant à l'office les subventions d'équilibre et d'équipement nécessaires sous réserve que l'office présente une comptabilité probante.

Ces installations qui sont globalement dans un état physique moyen autorisent la recommandation suivante :

- L'aménagement du réseau du périmètre en fonction de la nouvelle carte de la surface irriguée (prendre en compte le morcellement en EAC, EAI et privé et les surfaces qui ont échappé au béton)

Afin de surmonter ces contraintes les pouvoirs publics doivent :

- une subvention spéciale en cas de calamité naturelle (sécheresse)
- une subvention d'équilibre.
- Tarification conséquente pouvant couvrir les frais de gestion.
- Développement de programme d'action en matière d'entretien afin de prolonger au maximum la durée de vie des infrastructures de la concession.
- Gestion économe à l'échelle du périmètre et de la parcelle.
- Responsabiliser les irrigants et encourager la participation des utilisateurs d'eau à l'intérieur du périmètre irrigué.