

Université Saad Dahlab Blida1



Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biotechnologie

Option Eau et Environnement

Thème :

Les pratique de l'irrigation en Mitidja

(Cas de la commune d'Oued El Alleug)

En vue d'obtenir le diplôme de master II

Réalisé par :

Tebri Hocine

Président : Mr Zella Lakhder

Promoteur : Mr Mimouni Noureddine

Examineur : Mr Hadj Miloud Samir

2017/2018

Remerciement

Je remercie en premier lieu dieu de m'avoir donné la force et la patience de terminer ce travail

Je remercie vivement Monsieur ZELLA L., professeur au département de biotechnologie pour de m'avoir honoré en présidant ce jury. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude et mon profond respect.

Je voudrais remercier très chaleureusement Mr MIMOUNI N. enseignant au département de biotechnologie, pour avoir accepté de diriger cette thèse et pour les précieux conseils qu'il a pu me donner pour élaborer ce travail Sa modestie et sa compétence et son expérience m'ont fait bénéficier de son savoir et de ses conseils utiles.

A Monsieur HADJ MILOUD S. enseignant au département de biotechnologie.,
J'adresse mes sincères remerciements à Monsieur HAMZI M chef de bureau a la direction des services agricoles

Dédicaces

Je dédie ce modeste Mémoire à :

MES PARENTS

Merci d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui et des valeurs nobles que vous avez si bien su nous inculquer, la gentillesse, le respect et le dévouement.

Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte vos fruits

MES FRERES ET MES SCEURS

On vous souhaite la réussite et bonne continuation pour vos projets.

****A ma fiancé****

Merci de m'avoir donnée le courage pour continuer ce travail

*** TOUTE MA FAMILLES***

MES FRERES ET COLLEGUES

MOHAMED, HAMZA, HOUSSEM, HAKIM, SIDAHMED, YUCEF, KHIREDINE, MOHAMED

Résumé

L'irrigation agricole en Algérie genere beaucoup de gaspillage d'eau par l'utilisation de mauvaises techniques et par manque de formation des exploitants , ce travail a consisté à mener une enquete auprès des irrigants de la commune de Oued El Allegue dans la wilaya de Blida pour determiner les conditions globales des pratiques de l'irrigation utilisées par les exploitants à travers la réalisation d'un questionnaire .

L'enquete a montré le faible niveau des exploitants en matière techniques d'irrigation et de besoins des plantes en eau malgré.

L'irrigation s'effectue sur la base d'un calendrier global qui manque de precision et très souvent les apports d'eau se font sur la base d'observations aléatoires. Les irrigants ne maitisent pas la quantité d'eau apportée aux plantes

Il apparait dans ce cadre necessaire d'encadrer au niveau local les irrigants et de mettre à leur disposition des calendriers d'irrigation actualisés qui tiennent compte des variations du climat, il faut également suivre sur le terrain les campagnes d'irrigation pour une meilleure efficacité de l'eau et pour eviter les gapillages d'eau.

Mots clés: irrigation , enquête , questionnaire , calendriers, exploitation , gaspillage

الملخص

الري الزراعي في الجزائر يولد الكثير من المياه المهدرة من خلال استخدام التقنيات السيئة ونقص تدريب المزارعين، سمح هذا العمل في إجراء تحقيق مع المزارعين في بلدية واد العلايق في ولاية بليدة لتحديد الشروط العامة لممارسات الري التي يستخدمها المزارعون

من خلال استكمال استبيان. أظهر التحقيق انخفاض مستوى المزارعين من حيث تقنيات الري ومتطلبات المياه النباتية. ويتم الري على أساس تقويم عالمي يفتقر إلى الدقة وغالباً ما يتم إدخال مدخلات المياه على أساس الملاحظات العشوائية. لا يعرف المزارعون كمية المياه التي يتم جلبها إلى النباتات في هذا الإطار، من الضروري الإشراف على الري على المستوى المحلي وتزويدهم بجدول ري محدثة تأخذ في الاعتبار التغيرات في المناخ، كما أنه من الضروري مراقبة حملات الري في الميدان من أجل زيادة الكفاءة. الماء وتجنب تبذير المياه

الكلمات المفتاحية: الري، تحقيق، استبيان، جداول، تقنيات، تبذير

Liste des figures

N°	TITRE	PAGE
Figure 1	Type d'irrigation de surface	09
Figure 2	Canalisation des asperseurs	11
Figure 3	Type d'irrigation par aspersion	12
Figure 4	Une borne de distribution	12
Figure 5	Type d'irrigation goutte a goutte	13
Figure 6	Description des systèmes d'irrigation	14
Figure 7	Cultures irriguées et récoltées sur les superficies équipées pour l'irrigation	17
Figure 8	Localisation de la commune de d'OEA	33
Figure 9	Répartition générale des terres	36
Figure 10	Besoin théorique en eau d'irrigation des agrumes	39

Summary

Agricultural irrigation in Algeria generates a lot of water wastage through the use of bad techniques and deficiency formation of the farmers. This work consisted in carrying out a survey among the irrigators of the commune of Oued El Alleug in the wilaya of Blida to determine the overall conditions of irrigation practices used by farmers through the completion of a questionnaire.

The survey showed the low level of farmers in terms of irrigation techniques and plant water requirements.

Irrigation is carried out on the basis of a global calendar which lacks precision and very often water inputs are made on the basis of random observations. Irrigators do not know the amount of water brought to the plants

In this framework it is necessary to supervise irrigators at the local level and to provide them with updated irrigation schedules that take into account variations in the climate. It is also necessary to monitor irrigation campaigns in the field for greater efficiency. and to avoid water wastes.

Keywords: irrigation, formation, questionnaire, supervise, survey, calendar, wastes.

Liste des abréviations

ABH	Agence de Bassin Hydrographique
ADE	Algérienne des Eaux
ANBT	Agence Nationale des Barrages et des Transferts
ANRH	Agence Nationale des Ressources en Eau
DHW	Direction de l'Hydraulique de Wilaya
EPIC	Etablissement Public à caractère industriel et commercial
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
GPI	Grand Périmètre Irrigué
MRE	Ministère des Ressources en Eau
ONA	Office National de l'Assainissement
ONID	Office National de l'Irrigation et du Drainage
PDARE	Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau
PMH	Petite et Moyenne Hydraulique
PNDAR	Plan National de Développement Agricole et Rural
PNE	Plan National de l'Eau
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SEAAL	Société des Eaux et de l'Assainissement d'Alger
SEOR	Société des Eaux et de l'Assainissement d'Oran
SEANA	Société des Eaux et de l'Assainissement d'Annaba
IFAD	International Fund for agricultural development

Liste des tableau		
N°	TITRE	PAGE
Tableau 1	Superficie équipée des grands périmètres d'irrigation	06
Tableau 2	Superficie irriguée (PMH + GPI)	07
Tableau 3	Réalisation de retenues collinaires	07
Tableau 4	La situation des ressources mobilisées en eau	07
Tableau 5	Evolution des superficie équipées pour l'irrigation depuis l'independance	16
Tableau 6	Compagne d'irrigation de la PMH	17
Tableau 7	Evolution de la superficie en PMH	19
Tableau 8	Evolution de la surface irriguée et des systèmes utilisés d 2000 à 2008	20
Tableau 9	Répartition des superficies irriguées en PMH par types de système d'irrigation compagne d'irrigation 2003	20
Tableau 10	Bilan de la nappe de la mitidja établi par le modèle mathématique (2010)	23
Tableau 11	Superficie des terres utilisées par l'agriculture (Blida)	25
Tableau 12	Taille et nombre des exploitations agricole	26
Tableau 13	Evolution de la S Irriguée	26
Tableau 14	Les forages (2013-2016)	27
Tableau 15	Les puits (2013-2016)	27
Tableau 16	Rendement par puits (2013-2016)	27
Tableau 17	Nombre ds barrages (2013-2016)	28
Tableau 18	Autres sources d'irrigation	28

Tableau 19	Evolution des cultures irriguées	29
Tableau 20	Evolution des autres cultures irriguées	30
Tableau 21	Evolution des cultures maraichères	31
Tableau 22	Température et pluviométrie de la commune d'OEA	34
Tableau 23	Répartition de la superficie agricole	36
Tableau 24	Répartition de la S Irriguée	37
Tableau 25	Besoins théoriques en eau des agrumes (m3/ha)	38
Tableau 26	Le système d'irrigation	42
Tableau 27	Le système de cultures	43
Tableau 28	Nombre des cas enquêtés	44
Tableau 29	Le statut de l'exploitation enquêtés	46
Tableau 30	La situation du foncier et du statut juridique	47
Tableau 31	Données physique et potentiel du sol	47
Tableau 32	Le plan de cultures standard tel qu'il a pu être reconstitué	48
Tableau 33	Situation d'irrigation pour les cas enquêtés	49
Tableau 34	Cout globale des équipements installé	50
Tableau 35	Cout globale des équipements installé (irrigation localisé)	51
Tableau 36	Cout globale des équipements installé (irrigation gravitaire)	51
Tableau 37	Reponse des cas enquêtés sur les besoins des cultures en eau	53
Tableau 38	Calendrier d'irrigation pour les agrumes	55
Tableau 39	Calendrier d'irrigation pour les épinards	55

Table des matières

Introduction générale	1
<u>Méthodologie</u>	2
- La problématique	2
- Le travail à faire	3
- Etat des ressources en eau de la Mitidja.....	3
- Evolution de l'irrigation en Mitidja	3
- Présentation de la commune de O El Allaigue.....	3
- Réalisation de l'enquête	3
- La documentation.....	3
<u>Chapitre 1 : technique d'irrigation et situation en Algerie</u>	4
1. Introduction.....	4
1.1 Les ressources en eau	4
1.2. L'eau dans le secteur agricole :	6
1.3. Conclusion	8
2 Les systèmes d'irrigation :.....	8
2.1. Irrigation gravitaire.....	9
2.2. L'irrigation sous pression.....	10
2.2.1. Irrigation par aspersion.....	11
2.2.2. Irrigation localisé :	12
3. L'irrigation agricole en Algérie.....	15
4. Evolution de la superficie irriguée.....	15
5. La typologie de l'irrigation en Algérie	18
<u>Chapitre 2 : l'irrigation dans la wilaya de Blida</u>	22
1. Introduction.....	22
2. L'eau en Mitidja.....	22
3. L'irrigation dans la wilaya de Blida.....	25
3.1. La superficie irriguée et les sources d'irrigation	26
□ Les forages	27

□ Les puits	27
□ Les barrages	28
□ Les autres sources d'irrigation	28
3.2. Les cultures irriguées :	29
4. Conclusion	32
<u>Chapitre 3 : l'enquête réalisée dans la commune d'OEA.....</u>	33
1. Présentation de la commune	33
1.1. Les données socioéconomiques	35
1.2. Le secteur agricole	35
1.3. Conclusion	39
2. L'enquête de terrain	40
2.1. Présentation de l'enquête	40
- Au niveau des techniques utilisées	40
- Au niveau des connaissances des producteurs	40
2.2. Les objectifs de l'enquête	40
- Pour le Gravitaire	40
- Aspersion et localisé	41
3. La méthodologie de l'enquête	42
3.1. Enquête sur le système d'irrigation :	42
3.2. L'enquête : irrigants :	43
4. Le questionnaire d'enquête	45
4.1. L'exploitant	45
4.2. L'exploitation	45
4.3. Le système de cultures	48
4.4. Les systèmes d'irrigation	49
- L'irrigation par aspersion	49
- L'irrigation localisée	50
- L'irrigation gravitaire	51
5. Les cultures irriguées et les pratiques de l'irrigation	52
5.1. Les besoins des cultures en eau	53
5.2. Les apports en eau d'irrigation	54
5.3. Le calendrier d'irrigation	54

6. Les problèmes des exploitants	56
7. Conclusion de l'enquête.....	57
Conclusion générale	59
Bibliographie	61
Webographie	63
Annex	64

Introduction générale

L'eau est une matière très précieuse au point d'être appelée « or bleu ». Or ce n'est pas tant sa valeur en tant que denrée ou produit qui compte mais en tant que source de vie. Son utilisation a varié dans ses formes au cours des temps. Aujourd'hui, les concurrences s'aiguisent entre les différents utilisateurs de l'eau (agriculture, industrie, villes) et partout l'accroissement de la demande en eau potable et industrielle est résolu au détriment de l'agriculture. Le problème de la rareté de cet élément à travers la planète et avec le temps se pose fortement. Il est donc logique et sensé poser le problème de sa gestion et de sa préservation.

Dans les pays méditerranéens, notamment les pays du Maghreb, l'agriculture est confrontée à un déficit hydrique important qui n'a pas pu permettre une offre suffisante en produits agricoles. L'agriculture irriguée est à la fois le principal consommateur de l'eau.

D'après la Banque Mondiale, l'Algérie se classe parmi les pays les plus pauvres en potentialités hydriques, soit en dessous du seuil théorique de rareté qu'elle a fixé à 1 000 m³ par habitant et par an.

Une gestion rationnelle et rigoureuse de l'eau dans le domaine agricole s'avère donc nécessaire. Une des premières solutions pour économiser l'eau dans ce domaine consiste à piloter la demande, c'est-à-dire, optimiser les apports, en fonction des besoins réels de la culture à un moment donné de son développement en tenant compte des conditions environnementales.

L'eau devient rare non seulement dans les régions arides et les secteurs prédisposés à la sécheresse mais également dans les régions où les précipitations sont abondantes: la pénurie de l'eau concerne la quantité de ressource disponible et la qualité de l'eau, parce que la ressource en eau dégradée devient indisponible pour des conditions plus rigoureuses.

Les crises de l'eau nécessitent une planification à long terme et une bonne et efficace maîtrise de la demande en eau plutôt que de la ressource car dans la majorité de ces pays, les consommations en eau avoisinent les ressources mobilisables dont : 30 milliards de m³ annuellement mobilisable au Maroc, 4,56 milliards de m³ en Tunisie, 14,32 milliards de

m3en Algérie et 0,60milliards de m3en Lybie(**Filali, 2004**). Avec une population estimée à 80 millions d'habitants.

L'eau est un facteur déterminant dans le développement au le Maghreb, d'où sa gestion est nécessaire, des politiques et des actions d'adaptation s'imposent déjà, il s'agit de :

- . Mobilisation des eaux conventionnelles non mobilisées à ce jour
- . Développement du recours aux eaux non conventionnelles (eaux usées, dessalement, recharge artificielle);
- . Dépollution des systèmes hydriques et épuration des eaux usées avant leur rejet
- . Recours aux techniques d'économie d'eau en particulier en agriculture et le choix de cultures moins consommatrices d'eau;

Les ressources en eau en Algérie sont limitées, vulnérables et inégalement réparties. Pour une population de 40millions d'habitants, les ressources renouvelables en eau sont de 550 m³/an par habitant. Cette moyenne est très faible comparée à la moyenne mondiale qui est de 7,500 m³. Le seuil de la rareté de l'eau est de 1000 m³/an/habitant, de ce fait, l'Algérie est un pays où l'eau est rare(**Tamrabet et al.,2002**).

Méthodologie

- La problématique

La Mitidja est considérée comme une des plaines les plus arrosée d'Algérie de par le niveau de la pluviométrie et la qualité des aquifères, cependant lors de ces dernières décennies il a été constaté un recul du niveau des précipitations et un rabattement de la nappe phréatique qui constitue une menace pour les ressources en eau de la plaine.

Plusieurs facteurs viennent s'ajouter à la faiblesse de la pluviométrie comme la forte demande en eau induite par l'urbanisation et l'industrialisation, les pollutions diverses et les pratiques de l'irrigation qui sont souvent considérées source de gaspillage.

En Mitidja on considère que près de 90 % de la superficie irriguée (SI) est assurée par des puits, bien qu'il existe un réseau d'équipements hydraulique important constitué par des barrages et deux périmètres irrigués et des retenus.

- **Le travail à faire**

il consiste à faire une enquête sur la base d'un questionnaire sur les pratiques de l'irrigation des exploitations agricoles de la commune d'O El Allaigue. Ce travail se faire en plusieurs étapes :

- **Etat des ressources en eau de la Mitidja**

il s'agit de faire un état des lieux sur la base de différents documents existant sur le potentiel naturel et les infrastructures hydrauliques.

- **Evolution de l'irrigation en Mitidja**

il s'agit de faire un travail exhaustif sur l'irrigation en Mitidja en tenant compte de l'évolution de la SI, les cultures irriguées et les techniques utilisées.

- **Présentation de la commune de O El Allaigue**

cette présentation servira à déterminer les caractéristiques globales de l'irrigation de la commune et à choisir l'échantillon qui fera l'objet de l'enquête

- **Réalisation de l'enquête**

cette enquête sera effectuée sur la base de l'échantillon retenu, le questionnaire d'enquête sera élaboré conjointement avec les services de la DSA de Blida qui a déjà réalisé un travail similaire.

- **La documentation et le soutien pour la réalisation du travail**

ce travail a fait l'objet de nombreuses études réalisé par les services de l'hydraulique et de la DSA de Blida, cette documentation est disponible.

Par ailleurs ce travail sera soutenu par la DSA de Blida qui est intéressée par les résultats du travail.

Chapitre 1 : Techniques d'irrigation et situation en Algérie

1. Introduction

L'Algérie, se localise dans une région globalement aride à semi-aride avec un climat saharien dans la partie sud, et méditerranéen dans la partie Nord.

Les données climatiques relevées dans la région indiquent un réchauffement durant estimé à plus de 1°C , avec une tendance accentuée les 30 dernières années.

Ces données montrent aussi une augmentation nette de la fréquence des sécheresses et inondations. Ainsi on est passé d'une sécheresse tous les dix ans au début du siècle à cinq à six années de sécheresses en dix ans actuellement

Les besoins en eau en Algérie augmentent rapidement compte tenu de l'augmentation de la polpulation et du développement économique et social que connait le pays.

1.1 Les ressources en eau

Les ressources en eau en Algérie sont définies comme l'ensemble des écoulements superficiels (oueds) et souterrains (nappes). Seulement 80% de ces ressources sont renouvelables (70% pour les eaux de surface et 10% pour les eaux souterraines) et elles se concentrent dans la partie nord du pays. Dans la partie sud, les ressources souterraines sont considérables, mais par contre, elles ne sont que très peu renouvelables (**Imache, 2003**).

Les ressources totales sont estimées en moyenne à 17,2 milliards de m³/an dont:

Région Nord	
12 milliards de m ³	10 milliards m ³ (ressources superficielles) 2 milliards m ³ (ressources souterraines).
Région sud	
5,2 milliards de m ³	0,2 milliards m ³ (ressources superficielles) 5 milliards m ³ (ressources souterraines).

La mobilisation de l'eau (année 2011) est la suivante :

En 2011 : 2,7 milliards m³/an (63 barrages), il est prévu pour 2030 la mobilisation de : 4,3 milliards m³/an avec la construction de (121 barrages)

La réutilisation des eaux usées pour 2015 il est prévu 1,2 millions m³/an

Le dessalement d'eau de mer (2,3 millions m³/jour)

Il faut signaler qu'il existe énormément de disparité dans la localisation des ressources en eau la zone Nord-ouest du pays enregistre généralement de faibles pluviométrie par rapport à la région centre et Est du pays

Cette disparité entraîne des coûts très élevés en matière de mobilisation et de transfert d'eau pour assurer un minimum d'approvisionnement en eau à l'échelle du pays.

Il existe un déséquilibre entre les besoins en eau et les ressources disponibles le développement rapide de la population et le développement économique et social du pays entraîne une augmentation rapide de la demande en eau pour satisfaire les besoins exprimés.

Il y a une demande de plus en plus forte sur la région Nord du pays qui regroupe environ 60 % de la population totale ce qui oblige à réaliser d'importantes infrastructures hydraulique comme le montre le cas de la région algéroise qui est alimenté par un réseau important de barrage et avec une usine de dessalement d'eau de mer.

Ce déséquilibre géographique entre les besoins et les ressources existe également dans les hauts plateaux et dans la région Sud du pays où des transferts de ressources en eau très importants sont nécessaires pour équilibrer les déficits entre les besoins et les disponibilités

Il faut rajouter à cela les menaces qui pèsent sur les ressources en eau comme la pollution des nappes et des ressources superficielles par les rejets domestiques, industriels et agricoles qui dépassent les capacités des systèmes d'épuration. La pollution des eaux réduit considérablement les volumes d'eau pouvant être utilisés et risquent à terme de menacer l'existence même de la ressource et sa durabilité.

Il existe également un problème sérieux de surexploitation des nappes phréatiques, les prélèvements réalisés dans les nappes souterraines dépassent les limites de renouvellement des ressources naturelles et nécessitent de puiser dans les réserves non renouvelables.

Le risque très important de rabattements des nappes phréatiques peut à moyen terme compromettre la pérennité des ressources. Cette situation est aggravée par les sécheresses prolongées que connaît notre pays depuis près de deux décennies, en effet on constate une

chute globale de la pluviométrie annuelle qui accentue le déséquilibre entre la demande et les disponibilités en eau et oblige à réviser complètement la politique nationale des ressources en eau et d'engager des dépenses importantes pour la mobilisation et la de gestion de l'eau.

1.2. L'eau dans le secteur agricole

C'est dans ce contexte de pénurie et de besoins importants en ressources en eau qu'il faut envisager la place de l'irrigation agricole dans le schéma global de la mobilisation et de l'utilisation de l'eau en Algérie.

En effet notre pays est caractérisée par inadéquation entre les ressources en eau et les besoins de la population, dans le secteur agricole l'irrigation est le critère le plus important pour le développement et il n'est pas possible d'envisager la mise en culture des terres sans irrigation dans de vastes portions du territoire nation, c'est le cas pour la frange sud des Hauts plateaux et dans le Sud du pays.

L'irrigation est une nécessité si l'on veut développer le secteur et assurer la couverture de nos besoins alimentaires, à moyen terme.

L'agriculture irriguée occupe près de 11% des surfaces cultivées et concerne près de 40% de la production agricole nationale, les superficies irriguées se divisent en grands périmètres irrigués (GPI) et en petite et moyenne hydraulique (PMH).

La situation est la suivantes (ONID ; 2015) :

Tableau 1. Superficie équipée des grands périmètres d'irrigation

Années	2004	2009	2011	2014
Nombre de périmètre	17	24	28	36
Superficie équipée (ha)	195 400	219 052	228 787	270 000

Tableau 2. Superficie irriguée (PMH + GPI)

Type	2004	2009	2011	2014
PMH	652.860	920.950	923.841	1.200.000
GPI	47 588	53 200	82 357	270 000

Tableau 3. Réalisation de retenues collinaires

Années	2004	2009	2011	2014
Nombre de retenue	341	428	463	581
Superficie à irriguer (ha)	6 418	8 600	11 800	14 000
Capacité (hm ³)	32	43	59	70

On peut considérer actuellement que près de la moitié des ressources mobilisées en eaux au niveau national sont actuellement destinées au secteur agricole, la situation est la suivante :

Tableau 4. La situation des ressource mobilisé en eau

	Utilisation actuelle (millions de m ³ /an)	Besoins estimés en 2030 (millions de m ³ /an)
Usage domestique et industriel	2.9	4.2 à 4.6
Irrigation (Grands et petits périmètres)	3.5	7.8 à 8.2
Total	6.4	12 à 12.8

Source : (ONID ; 2015)

Si l'on considère les besoins exprimés pour le secteur agricole, il s'agit à l'horizon 2030 les besoins en eau pour le secteur agricole doivent être doublés cela sous-entend un effort particuliers en matière d'investissements et cela demande également un effort particulier en matière d'efficacité des systèmes d'irrigation et d'économie de l'eau.

En effet l'un des thèmes important d'actualité en Algérie c'est la nécessité d'utiliser des systèmes d'irrigation économiseur d'eau pour préserver la ressources en eau et améliorer les rendements, il est tout à fait clair que l'on ne peut plus gaspiller l'eau d'irrigation et considère cette ressource comme étant gratuite et disponible.

Les chiffres montrent que non seulement l'eau se raréfie mais les besoins augmentent et il devient de plus en plus couteux financièrement de mobiliser et de distribuer l'eau.

1.3. Conclusion

Le problème de l'eau en Algérie est stratégique pour le développement économique et social du pays et bien que des efforts importants ont été effectués dans le sens de la mobilisation des ressources et la rationalisation de la gestion, il reste que des objectifs doivent être fixés dans le cadre de la lutte contre les déperditions et l'augmentation des rendements de l'eau utilisée dans le secteur agricole qui utilise plus de la moitié des ressources mobilisées.

Cet effort devra concerner non seulement les systèmes d'irrigation à développer mais également le suivi des performances obtenues.

Cela va nécessiter la mise en place d'un système de collecte d'information au niveau des exploitations agricole pour suivre et évaluer les processus mis en place pour éventuellement les réorganiser si nécessaire.

En fait l'eau n'est pas gratuite et son utilisation doit se faire de manière optimale pour couvrir son cout

2. Les systèmes d'irrigation

L'irrigation est une opération qui consiste à apporter artificiellement de l'eau à des cultures en cas de manque ou d'insuffisance des ressources naturelles. L'irrigation permet d'augmenter les rendements ou de permettre des cultures dans des zones à fort déficit pluviométriques.

Les systèmes d'irrigation permettent l'arrosage de superficies aménagées de plus ou moins grandes tailles. Les superficies aménagées peuvent être en maîtrise totale ou partielle d'eau.

Il existe suivant les pays, plusieurs systèmes d'irrigation généralement classés d'après la taille des aménagements. Lorsque les superficies couvertes par le système d'irrigation permettent d'irriguer plusieurs centaines, voire des milliers d'hectares, on parle de grands aménagements. Par contre, lorsque les superficies couvertes sont de l'ordre de quelques mètres carrés à des centaines d'hectares, on parle de moyens aménagements.

Les aménagements peuvent être communautaires ou individuels. Les exploitants des aménagements communautaires sont souvent organisés en groupement coopératif.

Dans la plupart des cas, les aménagements communs sont réalisés par l'État ou des organismes actifs dans le secteur du développement rural.

Dans le cas des grands périmètres ils sont organisés sur la base de réseau d'irrigation définitif avec des canaux primaires en béton à ciel ouvert ou en tuyauterie enterrée (semi-californien) et des stations de pompages ou des vannes de régulation. Dans le cas des petits périmètres de type individuel, ils sont réalisés par les producteurs eux-mêmes, généralement sans aucune étude préalable. Ces aménagements sont installés autour des points d'eau, de façon éparse et les irrigants y travaillent individuellement ou en petits groupements. Ils utilisent des motopompes et d'autres équipements qui permettent de pomper ou de puiser l'eau. Les raies, planches et réseaux d'irrigation sont conçus généralement pour une campagne de production. Les systèmes d'irrigation connus depuis l'antiquité ont beaucoup évolués et peuvent se classer globalement en 2 ou 3 systèmes (suivant les auteurs) en fait il existe également un troisième système est appelée irrigation souterraine qui ne sera pas abordé dans ce travail.

2.1. Irrigation gravitaire(ou de surface) :

l'apport en eau l'eau à la parcelle se fait entièrement à l'air libre par simple écoulement à la surface du sol. La répartition de l'eau est assurée grâce à la topographie du terrain, et aux propriétés hydriques du sol (ruissèlement, infiltration, et capillarité). En irrigation de surface, la distinction entre les différentes techniques est essentiellement fondée sur la méthode d'application de l'eau : ruissèlement et submersion et infiltration latérale ou de haut en bas (**Robert Tiercelin et Vidal, 2006**).



Figure 1. Type d'irrigation de surface ou gravitaire (EAC EL AZOUNI OEA le 20/03/2017)

L'irrigation de surface ou irrigation gravitaire est le mode d'irrigation le plus ancien et le plus répandu dans le monde (**Rieul, 1997**).

Les techniques d'irrigation de surface comprennent l'irrigation par planche, l'irrigation par submersion, l'irrigation à la raie et l'irrigation de surface mixte. Elles se distinguent par la méthode d'application de l'eau, qui peut être par ruissellement ou par submersion.

Les techniques d'irrigation de surface entraîneraient un apport excessif d'eau et pour réduire les pertes, des améliorations ont été introduites par des dispositifs mécaniques qui permettent de mieux contrôler la répartition de l'eau en tête de parcelle et les débits délivrés dans les raies ou sur les planches et dans les bassins.

Ce sont notamment les siphons, les gaines souples, les tubes à vannettes, qui sont utilisés pour réduire les volumes d'eau distribuée

En ce qui concerne l'irrigation à la raie, les améliorations portent sur l'étanchéité du canal qui distribue l'eau en tête de parcelle et à son équipement en vannes de régulation qui permettent d'alimenter successivement les biefs de ce canal, et de vannes de prises latérales qui alimentent les planches ou bassins. Avec l'association de ces techniques, les rendements hydrauliques de l'irrigation de surface peuvent passer de moins de 50 % en irrigation traditionnelle à 70-80 % en irrigation modernisée (**Rieul, 1997**).

Avantage :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none"> - Coût d'investissement faible - Apport énergétique nul - Réalimentation de l'aquifère 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoins en main d'œuvre importants - Coûts importants en cas d'ouvrages (bassin, galerie) - Pertes d'eau importantes selon la nature du sol - Lieu de points de distribution fixe, parcellaire figé - Nécessite un terrain plat ou un nivellement - faible efficacité - Estimation du volume réellement consommé difficile - Pollution possible par déversement

2.2. L'irrigation sous pression

L'irrigation sous pression exige la mise sous pression de l'eau distribuée, on distingue 2 systèmes :

2.2.1. Irrigation par aspersion

Irrigation qui projette l'eau en l'air pour qu'elle tombe à la surface du sol sous forme de fines gouttelettes).

C'est un réseau de conduites sous pression portant des asperseurs ou des buses, conçu pour projeter des jets ou pulvériser de l'eau sous forme de fine gouttes à la surface du sol. C'est un système d'irrigation intégré, l'eau circule dans des canalisations et sort par des tuyaux mobiles qui la distribuent aux cultures grâce à des systèmes d'aspersion.

Avantage :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none">- Le système s'adapte à n'importe quel type de terrain (pente) et à n'importe quel type de sol- Elle permet l'oxygénation de l'eau- Elle permet d'économiser près de 50% d'eau par rapport au système gravitaire	<ul style="list-style-type: none">- Investissement important- Favorise le développement des maladies cryptogamiques et les mauvaises herbes- Les eaux chargées peuvent provoquer l'abrasion ou le colmatage des buses



Figure 2. canalisation des asperseurs (route de Beni Tamou OEA le 15/05/2017)



Figure 3. Type d'irrigation par aspersion (route de Beni Tamou OEA le 15/05/2017)

2.2.2. Irrigation localisé

(micro irrigation ou irrigation au goutte à goutte)



Figure 4. Une borne à distribution (domaine LATRAOUI ALI OEA le 10/05/2017)



Figure 5. Type d'irrigation par goutte à goutte (domaine LATRAOUI ALI OEA le 10/05/2017)

L'irrigation localisée est une méthode relativement récente qui englobe tous les systèmes qui disposent d'un réseau de distribution à la parcelle fixe et sous pression qui permet des apports continus ou fréquents d'eau en des endroits déterminés.

La micro-irrigation se fait au goutte-à-goutte, l'eau est amenée directement au pied de la plante. C'est un système très économe en eau puisqu'il ne consomme que ce dont la plante a besoin.

Avantage :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none"> - Efficience améliorée pour l'aspersion, très bonne efficacité pour l'irrigation localisée ; - Pas de pertes d'eau dans les conduites de transport (si entretien régulier) ; - Parcelle non figé - Technique adaptée à tout type de sol - Automatisation possible 	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement important ; - Besoins énergétiques importants - Les techniques les plus récentes, nécessitent des formations spécialisées - La maintenance des installations est coûteuse - La faible dimension des buses d'aspersion ou des goutteurs nécessitant une eau filtrée - La réalimentation des nappes phréatiques par infiltrations, est réduite

Les différents systèmes d'irrigation présentent tous des avantages et des inconvénients mais il apparaît clairement que le choix d'un système d'irrigation doit tenir compte d'un certain

nombre de paramètres, dont la qualité des ressources en terre et en eau, les coûts financiers et techniques du système d'irrigation et son aptitude à assurer convenablement l'irrigation de la culture à exploiter (Hlavec, 1992).

Ce qui apparaît comme évident et qui peut être mesuré c'est par contre c'est la capacité de l'eau distribuée à être utilisée par la plante, c'est-à-dire l'efficacité d'irrigation qui se, définit comme le rapport :

$$EI = \frac{\text{Eau utilisée avantageusement}}{\text{Eau totale appliquée}}$$

Hlavec R., 1992. Critères de choix des systèmes d'irrigation. New Delhi : ICID

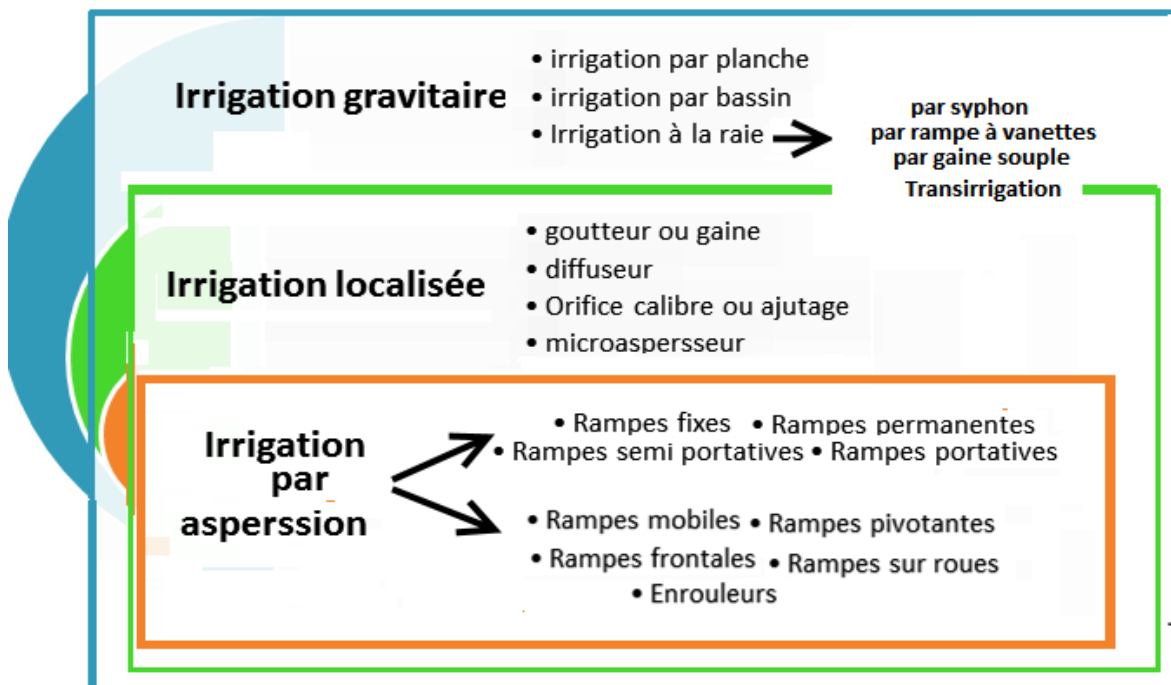


Figure 6. Les systèmes d'irrigation

Source : Elaboré d'après **Tiercelin J.-R. & Vidal A.**, eds. Traité d'irrigation. 2e éd. Paris : Lavoisier, 549-583.

Sur la base du critère de l'efficacité on peut retenir que les systèmes d'irrigation peuvent être classés suivant leur capacité à mieux utiliser l'eau distribuée. Le système goutte à goutte est qualifié de système économiseur d'eau car il permet d'apporter à la racine la quantité exacte d'eau nécessaire.

Ce système est coûteux sur le plan de l'investissement et nécessite des connaissances en matière de besoins en eau et techniques d'irrigation.

Il faut signaler qu'il existe des systèmes particulièrement performants qui utilisent des programmes informatiques et qui assurent une gestion totalement automatisée de l'irrigation tout au long de la campagne agricole.

Ce qui va déterminer le choix d'un système d'irrigation c'est les critères physiques du potentiel (eau et sol), les critères agronomiques, le plan de cultures choisis et les considérations économiques c'est-à-dire le rapport coûts de l'investissement et les bénéfices attendus.

Dans le cas de notre pays et compte tenu de la rareté des ressources en eau la priorité devra être la préservation et la meilleure utilisation possible de l'eau d'irrigation

3. L'irrigation agricole en Algérie

L'irrigation en Algérie a toujours été considérée comme le principal facteur de développement de la production agricole.

Des objectifs importants ont toujours été proclamés par l'Etat à travers des politiques agricoles ambitieuses visant l'intensification des productions agricoles. Toutefois, force est de constater que les résultats ont été fort décevants sinon mitigés pour des raisons sur lesquelles il importe de se pencher (**Ferrah Et Yahiaoui, 2004**).

C'est à partir des années 2000 avec la mise en œuvre du Plan d'action de l'économie de l'eau qu'on enregistre une forte augmentation des superficies réellement irriguées qui passent de 350 000 en 2000 à 816 898 ha en 2008 (dont 53 000 ha équipés pour l'irrigation par épandage de crue en PMH; (**IFAD**) et 1 228 111 ha en 2014 (tableau 6).

Les potentialités en sol irrigables de bonne qualité sont estimées à 1,5 million d'hectares selon les études menées par l'agence nationale des ressources hydrauliques (**ANRH, 2001**). Actuellement les réformes des politiques de l'eau sont nécessaires pour répondre à un besoin croissant de la demande en eau à usage agricole.

4. Evolution de la superficie irriguée

Les superficies n'avaient que peu augmentées depuis l'indépendance avec 282 000 ha irrigués en 1986, dont 145 120 ha équipés en GPI mais seulement 66 170 ha irrigués en 1987 et 36 180 ha en 1989, et 290 000 ha en PMH

Tableau N 5 :**Evolution des superficies équipées pour l'irrigation depuis l'indépendance
(incluant l'irrigation par épandage de crue)**

	1962	1986	1999	2008	2012	2013	2014
GPI: équipé	105 500	145 120	156 000	213 378	229 907	231 737	260 600
irrigué	44 000	66 170	50 500	39 923	97 310	86 000	
PMH: équipé		290 000	350 000		1 000 000		
irrigué	120 000		300 000	776 975	967 268	1 033 259	
TOTAL: équipé			456 000		1 229 907		
TOTAL: irrigué	164 000	282 000	350 000	816 898	1 064 578	1 119 259	1 228 111

— FAO. 2016. Site web AQUASTAT. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Sur ces 1 229 907 ha équipés en maîtrise totale en 2012 (1 176 907 ha – 53 000 ha épandage de crue), 58 pour cent est irrigué par irrigation de surface, 23 pour cent par aspersion et 19 pour cent par irrigation localisée (figure 3). L'irrigation de surface fait progressivement place à l'irrigation par systèmes sous pression (aspersion et localisée) qui a en effet progressé de 21 % en 2000 à 42 % en 2012 et 49 % en 2014 (FAO, 2015).

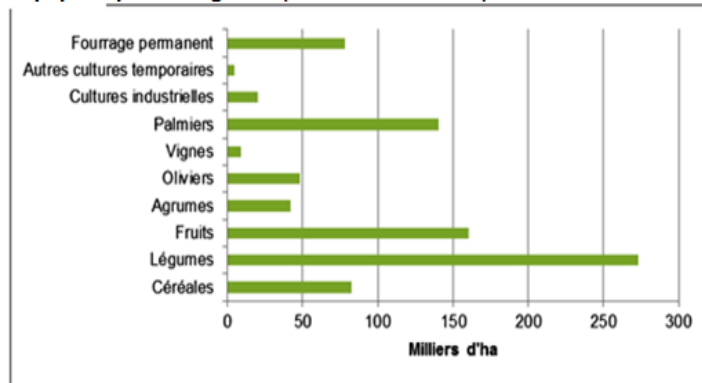
Sur un autre plan il faut signaler que la superficie irriguée nationale estimée actuellement à près de 1.2 Millions d'ha dépasse à peine 10 % de la SAU, ce qui reste faible quand on connaît les contraintes climatique de notre pays et la faible pluviométrie qui affecte près de 60 de la région Nord du pays.

L'irrigation est également assurée essentiellement par les périmètres de petites et moyenne hydraulique (PMH), on relève que près de 1 033259 ha sont le fait de la PMH en 2013, alors que seulement 88 600 ha le sont par la GPH.

Les superficies en cultures irriguées sont pour plus de 40 % utilisées pour l'arboriculture, qui est considérées en fonction de son cycle long comme étant des cultures prioritaires pour l'allocation de l'eau du fait des risques pour ces cultures en l'absence d'eau qui risque de compromettre un investissement souvent très important.

Le maraîchage, représente plus d'un tiers des superficies irriguées récoltées et est dominé par les tomates, les oignons, les haricots, les poivrons, les pois et les cucurbitacées. (SOGREAH, 2007)

Figure 7 : culture irriguées et récoltées sur les superficies équipées pour l'irrigation (858 152ha en 2008)



Source FAO, 2016

Tableau 6 : CAMPAGNE D'IRRIGATION DE LA PMH

Nature de la ressource	Année 2009		Année 2010		Année 2011		Année 2012		Année 2013	
	Nombre	Superficie (ha)	Nombre	Superficie (ha)	Nombre	Superficie (ha)	Nombre	Superficie (ha)	Nombre	Superficie (ha)
Petit Barrage	96	4.019	91	5.194	86	5.938	141	9.325	140	11.172
Retenue Collinaire	273	6.090	296	8.416	309	7.663	294	6.407	281	6.205
Forages	57.826	455.322	60.044	457.207	62.967	486.806	65.967	487.872	66.810	535.280
Puits	133.333	293.253	140.326	301.356	144.050	316.198	140.343	11.667	147.310	346.716
Au fil de l'eau	9.936	68.012	11.690	66.822	9.247	75.637	11.677	77.157	12.145	79.949
Sources	6.288	75.509	6.029	76.434	5.939	19.043	5.892	20.640	6.139	19.349

Source : MADR, 2016

La situation de l'affectation de l'eau pour les cultures n'a pas beaucoup évolué depuis les années 1970, c'est toujours l'arboriculture qui occupe la majorité des superficies irriguées, suivie des cultures maraichères, on relève la faiblesse des cultures fourragères (très importantes pour les productions animales) et celle des cultures industrielles et céréalières qui sont pour une grande part importées.

5. La typologie de l'irrigation en Algérie

L'irrigation agricole est essentiellement assurée par la PMH qui concerne des petites et moyennes superficies, développées grâce des à des puits, pompages au fil de l'eau, et captage de source.

En 2008, un inventaire de la PMH comptabilisait 776 975 ha irrigués à la fois par **(SOFRECO, 2012)**:

- 993 périmètres collectifs (119 623 ha) dont 182 périmètres oasiens (51 715 ha),
- une majorité d'exploitations individuelles (576 554 ha)
- enfin, 80 798 ha étaient également installés sur des terres de GPI non mises en valeurs par l'eau des barrages.

En 2012, la superficie équipée en PMH s'élevait à 1 million ha (MRE, 2014), contre 350 000 ha en 2000 **(MRE, 2014)**,

La typologie de la PMH en algérien peut être établie sur la base du tableau 5, qui montre la diversité des moyens d'irrigation utilisés mais c'est le forage qui domine incontestablement la PMH.

Le tableau montre une rapide évolution de l'irrigation par forage dues à la facilité de l'acquisition des groupes moto pompes qui se sont généralisés à partir des années 1980.

Sur un autre plan on peut également se poser la question sur les autorisations de forages délivrés par les services de l'hydraulique de wilaya seules habilités à permettre la réalisation de forages. En effet il est fait mention d'un nombre importants de forages effectués sans autorisation et qui sont de fait illégaux, ce qui est mentionné dans le tableau comme nombre de forages 68 810 en 2013, ne concerne que les puits autorisés, c'est-à-dire qu'il existe un nombre important de puits non recensés.

Le tableau 5 qui montre l'évolution de la PMH, peut être synthétisée dans le tableau 6, qui indique que près de 80% de la superficie irriguée se fait sur la base des nappes phréatiques. Il faut signaler que les autres sources d'irrigation (retenues et autres) ne représentent qu'une part négligeable de l'irrigation.

Le tableau permet de voir que malgré une augmentation important du nombre de retenues réalisés en 5 années, leur part dans la superficie en PMH reste faible.

Tableau N° 7. Evolution de la superficie en PMH

Année	2009	2010	2011	2012	2013
Superficie irriguée (ha) par nappe					
forages	455 322	457 207	486 806	487 872	535 280
Puits	293 253	301 356	316 198	11 667	346 716
sources	75 509	76 434	19 043	20 640	19 035
Total	824 084	834 997	822 047	520 179	901 031
Superficie irriguée (ha) par bassins d'accumulation					
Petits barrages	4 019	5 194	5 938	9 325	11 172
retenues	6 090	8 416	7 663	6 407	6 205
Total	10 109	13 610	13 601	15 732	17 377
Autres superficie irriguée (ha)					
fil eau	68 012	66 822	75 637	77 157	79 349
autres	18 748	24 078	12 558	22 158	19 035
Total ha	920953	939507	923843	635226	1016792

Source : élaboré sur la base du bilan MADR 2016

Les systèmes d'irrigation utilisés restent dominés par l'irrigation gravitaire qui a rapidement évolué dans les années 2000.

Dans le tableau, la superficie irriguée en PMH, a progressé de près de 95 839 ha en 5 années, mais c'est surtout le fait de l'utilisation de la nappe phréatique 76 947 ha alors que l'irrigation par mobilisation des eaux de surface n'a progressé que de 7 268 ha.

Il faut relever que la baisse brusque de la superficie irriguée par PMH pour l'année 2012 (635 226 ha) contre 923 843 ha en 2011 est surtout le fait de l'irrigation par puits qui est passée pour cette période de 316 198 ha en 2011 à de 11 667 ha en 2012. Il n'y a pas de commentaire précis expliquant cette baisse qui serait due vraisemblablement à un défaut de recensement.

TABEAU 8. Évolution des surfaces irriguées et des systèmes utilisés de 2000 à 2008

	Superficie irriguée totale (ha)	Système d'irrigation (ha)		
		Gravitaire	Aspersion	Goutte à goutte
2000	350 000	275 000	70 000	5 000
2001	617 427	458 421	102 978	56 028
2002	644 427	433 561	127 570	83 877
2003	722 320	485 019	138 301	99 000
2004	793 334	416 108	159 739	117 487
2005	825 206	524 503	153 006	147 697
2006	835 590	481 046	175 056	179 488
2007	907 293	557 327	183 182	166 784
2008	928 955	583 002	185 080	160 873

D'après bilan 2000-2008 MADR

Le tableau montre également la progression des autres systèmes d'irrigation favorisé par la politique d'encouragement des systèmes économiseurs d'eau pour la même période

Tableau 9. Répartition des superficies irriguées en PMH par types de système d'irrigation Campagne d'irrigation 2003.

Indicateurs	S.A.U (ha)	Superficie irriguée par système ha			
		Gravitaire (ha)	Aspersion (ha)	Goutte à goutte (ha)	TOTAL (ha)
TOTAL	8 265 259	429 666	111 336	71 287	612 289
En % du total	100 %	70%	18%	12%	100%

Source : A Boulahya, 2016

L'irrigation gravitaire reste cependant dominante comme le montre le tableau suivant pour l'année 2003 et représente près de 70% de la superficie irriguée totale

En fait on constate qu'avec l'augmentation de la superficie irriguée ce sont tous les systèmes d'irrigation qui se sont développés mais c'est le système gravitaire qui a augmenté le plus en superficie.

Cela correspond à une réalité concrète et à des difficultés objectives, généralement les exploitations sont de petites tailles et elles ne disposent pas des moyens financiers nécessaires. Sur un autre plan il y a un manque de formation et de sensibilisation des agriculteurs qui ne maîtrisent pas suffisamment les données relatives aux besoins des plantes en eau et en matière d'irrigation.

On peut donc relever à ce niveau que malgré tous les efforts de l'Etat pour encourager les systèmes économiseurs d'eau, les résultats se heurtent à la réalité du terrain et restent dans l'ensemble faibles.

Chapitre 2 : l'irrigation dans la wilaya de Blida

1. Introduction

La wilaya de Blida s'inscrit pleinement dans la plaine Mitidja dont elle présente les caractéristiques physique et socioéconomiques les plus importantes, à savoir un relief plat, un sol fertile, un climat favorable et un potentiel en eau appréciable.

La Mitidja est concerné par de nombreuses menaces qui risquent à terme de remettre en cause son statut de plaine fertile, ces menaces portent sur l'urbanisation accélérée qui consomme énormément de terres agricoles et sur les ressources en eau qui sont menacées par la pollution et la surexploitation.

Il faut également relever le contexte climatique difficile où la sécheresse sévit depuis plus d'une décennie avec comme impact direct la baisse des ressources en eau et par conséquent une diminution de l'eau affectée à l'irrigation.

C'est dans ce contexte qu'il faut situer le rôle d'une irrigation par rapport à la raréfaction des ressources en eau et à la nécessité de préserver et d'optimiser l'utilisation de l'eau en évitant le gaspillage et en augmentant réellement les rendements.

2. L'eau en Mitidja

Bien que la Mitidja dispose d'un réseau de 5 barrages dont 4 réservés à l'irrigation mais leur apport sauf dans le cas du Bouroumi sont insignifiants.

Le barrage de Bou roumi a une capacité totale de mobilisation de 188 hm³ (mais sa capacité réelle en 2008 est de 38,8 hm³) il existe également 02 retenues collinaires d'une capacité de 1,4 hm³, mais l'essentiel de l'irrigation est assuré par les eaux de la nappe phréatique

La nappe de la Mitidja est composée de deux ensembles de réservoirs aquifères : les alluvions du quaternaire qui constituent la principale ressource pour les forages agricoles, et l'Astien qui est une nappe plus profonde exploitée pour l'AEP (**Loucif, 2002**).

L'épaisseur de ces aquifères varie entre 100 et 200 m en moyenne et va en s'amincissant vers le sud pour atteindre l'Atlas. L'alimentation de la nappe de la Mitidja se fait annuellement avec l'infiltration des eaux de pluie (ruissellement dans les oueds) et les flux latéraux des

sources de l'Atlas Blidéen.(ANRH, 2005). Les écoulements souterrains se font en général du Sud vers le Nord.

Les données de l'ANRH (2005) indiquent les paramètres suivants :

Nappe de la Mitidja

Superficie : 1492 Km²

Ressources renouvelables utilisables (Hm³/ an)

Année moyenne : 307.2

Année sèche : 100,02

Sur cette base on peut relever que le bilan entre les disponibilités et les utilisations sont négatifs comme l'indique le tableau :

Le problème du rabattement de la nappe phréatique qui ne peut pas se reconstituer affecter les ressources en eau dans la Mitidja, le taux de prélèvement dépasse le taux de recharge.

Le bilan en eau de l'aquifère est fortement négatif (les sorties dépassant nettement les entrées). Ce constat est démontré par la baisse du niveau piézométrique depuis 40 ans

- **Bilan de la nappe de la Mitidja**

Le bilan de la nappe de la Mitidja établi par le modèle mathématique réalisé par SOGREAH pour le compte de l'ANRH se présente comme suit :

Eléments du bilan	Entrées (Hm ³ /an)	Sorties (Hm ³ /an)
Infiltration par précipitation	129,03	-
Les Oueds	74,30	25,92
Apports par l'Atlas	79,02	-
Apport latéral par Astien (Sahel)	3,28	-
Apport Astien par drainance	21,53	-
Prélèvements	-	279,22
Fuites vers la mer	-	10,40
Total	307,16	315,54

Tableau 10. Bilan de la nappe de la mitidja établi par le modèle mathématique (2010)

Le rapport PAC (mars 2005) mentionne que sur la période de 1971 à 2003, le stock d'eau de la Mitidja diminuait en moyenne annuelle de 109 Mm³/an.

Les études montrent également la pollution de la nappe de la Mitidja par les nitrates. L'ANRH a constaté que plus de 75 des piézomètres contenaient plus de 50mg/l de nitrates, relève le rapport portant sur la gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin hydrographique côtier algérien (**GIRE 2 A**).

Le nombre de forages dans la Mitidja s'est beaucoup développé avec la multiplication des forages d'irrigation non déclarés.

Le nombre des forages s'est accru particulièrement rapidement ces quarante dernières années, passant de moins de 400 à plus de 1500 entre 1973 et 2001», (rapport final sur l'état des lieux des ressources en eau et leur cadre de gestion GIR 2011).

L'étude fait état pour l'année 2001 de 4365 puits et forages (377 pour l'irrigation et 588 pour l'AEP et l'AEI). En 2009, le nombre de puits a atteint 2861.

Des nombreux forages non recensés sont utilisés, ce qui signifie que l'exploitation de la nappe par la Mitidja ne peut être suivie ou contrôlée.

Sur un autre plan la pollution de la nappe phréatique par les rejets industriels et également les nitrates issus de l'activité agricole (engrais et pesticides) pose un réel problème de santé publique.

A ces différents problèmes il faut ajouter une augmentation sensible des besoins en eau qui serait le fait de l'augmentation de la population et d'une augmentation des activités industrielles et agricole, sur ce plan il faut relever que comme il existe une concurrence pour la terre il existera certainement une concurrence pour l'eau.

Les pollutions anthropiques sont liées en particulier aux activités d'origine agricole (fertilisants et produits phytosanitaires) (**ANRH / SOGREAH, 2010**). S'ajoutent à cela les activités industrielles polluantes (plus de 250 000 m³ d'eaux usées d'origine industrielle rejetées quotidiennement dans l'oued El-Harrach) ainsi que les rejets urbains.

3. L'irrigation dans la wilaya de Blida

Située au cœur de la Mitidja, la wilaya de Blida présente un système de production intensif basé sur l'irrigation :

La SAU représente près de 56 730 ha soit près de 84 % de la superficie du secteur agricole, la superficie irriguée représente 37,7 % de la SAU de la wilaya.

Tableau N°11. Superficie des terres utilisées par l'agriculture (Blida)		
Occupation	Superficie ha	En % du total
C Herbacées	15 012	22 ,25 %
Terres au repos	10 999	16.30 %
Vignes	947	1,4 %
Arbres fruitiers	29 772	44,10%
Total SAU	56 730	84 %
Terres improductives	1 880	2,6 %
Total Wilaya	67 474	100 %
Sources, Série statistique B, DSA de Blida 2014		

Le système de cultures est dominé par l'arboriculture fruitière qui représente près de 40 % de la superficie agricole utile de la wilaya.

On relève que pour la campagne 2014, près de 16 % de la SAU a été laissé en jachère ce qui montre toute la difficulté d'utilisation du potentiel et témoigne de la mauvaise valorisation des terres existantes et des difficultés concrètes rencontrés sur le terrain.

Il faut signaler que la structure foncière a connu de nombreuses transformations ce qui a eu pour effet de déstabiliser la base de production agricole, en effet la wilaya de Blida anciennement totalement contrôlée par le secteur colonial, était constituée de grands domaines agricoles qui ont été transformés en domaine autogérés après l'indépendance.

Depuis la restructuration de 1987, les domaines ont été reconvertis en EAC et EAI ce qui a réduit considérablement la taille des exploitations s agricoles. Ce sont donc surtout des EAC et EAI qui constituent l'essentiel des exploitations agricoles comme le montre les données de la DSA pour l'année 2014.

WILAYA	Blida
Nb d'EAC/EAI	2 803
SAU totale des EAC/EAI	35 946
En % de la SAU Totale wilaya	60.5 %

Plus de 60% de la SAU de la wilaya est occupée par le secteur EAC/ EAI, ce qui induit la situation difficiles du secteur dans la wilaya suite au problème de statut de ses exploitations et à l'absence de moyens de financement.

L'une des conséquences directes de la restructuration est la faible taille des exploitations agricoles comme le montrent les chiffres du RGA

Tableau N° 12. Taille et nombre des exploitations agricole

	Hors sol	0 à 5 ha		5 à 20 ha		20 à 50 ha		50 à 200		+ 200	
	Nb	Nb	Sup	Nb	Sup	Nb	Sup	Nb	Sup	Nb	Sup
Blida	1 999	4 256	8 065	2 442	23 764	643	18 321	112	7 654	6	1 604

Source : élaboré d'après le RGA 2001

Plus de 4 256 exploitations ont une superficie totale de moins de 5 ha, soit plus de 57 % du total des exploitations (7 465), dans ces conditions il est difficile de généraliser un système d'irrigation couteux sur le plan de l'investissement et qui demande un minimum de suivi et d'entretien.

3.1. La superficie irriguée et les sources d'irrigation

La superficie irriguée a faiblement évoluée au cours des 4 dernières années analysées, l'évolution par système d'irrigation montre la prédominance du système gravitaire 80 % de la SI, il faut cependant remarquer que la superficie irriguée en système gravitaire stagne alors que la superficie irriguée en aspersion double pratiquement de superficie entre 2013 et 2016.

Tableau N° 13. Evolution de la S Irriguée				
Année	2013	2014	2015	2016
Système d'Irrigation	Nombre ha			
Gravitaire	25 199,61	23 465,72	24 750,00	25 177,00
Aspersion	1 897,80	2 996,50	3 044,00	3 205,00
Localisé	3 718,78	3 540,82	3 229,00	3 437,00
Total	30 816,19	30 003,04	31 023,00	31 819,00

Source : DSA de Blida, 2017

Par contre la superficie équipée par le système de goutte à goutte régresse, en fait ces chiffres traduisent la difficulté de développement du système d'irrigation localisée qui est le plus performant en matière d'économie de l'eau et d'efficacité pour les rendements.

Les sources d'irrigation sont multiples comme le montrent les tableaux suivant élaborés à partir des statistiques de la DSA 2017.

✓ **Les forages**

Tableau N° 14. Les forages (2013-2016)

Année	2013	2014	2015	2016
Forages				
Nb	2 519	2 519	2 519	2 519
Supr ha	26 279,19	26 196,14	26 783,00	28 360,00

Les forages assurent l'essentiel de l'irrigation soit 85 % de la SI totale ce qui est remarquable c'est que le nombre de forages recensés pour la période 2013/ 2016 restent constants (2 519 unités) alors que la superficie irriguée à partir des forages augmentent.

Il faut également noter que les chiffres de forages installés sont ceux qui sont autorisés et il est établi qu'il existe de nombreux forages et puits réalisées sans autorisation et qui ne sont donc pas recensés dans les statistiques de la DSA de Blida.

✓ **Les puits**

Tableau N° 15. Les puits (2013-2016)

Puits	2013	2014	2015	2016
Nb	217	515	515	537
Supr ha	343,50	619,10	835,00	558,00

Le nombre de puits a pratiquement doublé pour la période considérée alors que la superficie irriguée à partir des puits a faiblement évoluée. I l'on considère l'évolution des rendements moyen par puits on peut relever une nette diminution

Tableau N° 16. Rendement par puits (2013-2016)

Année	2013	2014	2015	2016
Rendement par puits (Nb d'ha/ nombre de puits)	1.58	1.20	1.6	1.03

Ces chiffres confirment la baisse des rendements par puits ce qui peut se traduire suivant la localisation et la profondeur des puits une baisse des potentialités de la nappe suite à l diminution des ressources en eau de la Mitidja.

✓ **Les barrages**

Tableau N° 17. Nombre ds barrages (2013-2016)

Barrages	2013	2014	2015	2016
Nb	2	2	2	2
Supr ha	3 043	2 675	2 794	2 144

L'eau stockée dans les barrages connaissent une baisse de volume suite surtout à l'insuffisance de la pluviométrie qu'à connue la région ces dernières années, ces chiffres sont confirmés, notamment pour le barrage du Bouroumi qui alimente le périmètre de la Mitidja Ouest où l'affectation d'eau pour les irrigants a connu une baisse.

Il faut relever les chiffres très bas de l'irrigation par la mobilisation des eaux de surface qui sont très faible par rapport à la superficie irriguée de la wilaya et couvrent à peine 0.98 % de la SI totale de la wilaya

✓ **Les autres sources d'irrigation**

Tableau N° 18. Autres sources d'irrigation				
Année	2013	2014	2015	2016
Retenues collinaires				
Nombre	1	2	5	1
Supr ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Sources				
Nombre	18	19	19	21
Supr ha	27	56,8	16	16
Pompages au fil de l'eau				
Nombre	85	87	100	126
Supr ha	112,50	306	595	738
Épandage de crues				
Nombre	0	40	40	0
Supr ha	0.00	150	0.00	0.00
Source : DSA de Blida, 2017				

Les autres sources d'irrigation sont multiples et représentent un faible apport pour les pompages au fil de l'eau et nul pour les retenues collinaires et l'épandage de crues. Il s'agit dans tous les cas de mobilisation des eaux de surface, qui comme pour les barrages sont d'un apport très faible.

Le problème réside dans les retenues collinaires dont le nombre varie de 1 à 5 au cours de ces 4 dernières années et la superficie irriguée nulle. Plusieurs explications sont avancées comme le faible remplissage, l'envasement rapide ou la destination vers d'autres usages à cause notamment de l'absence d'équipement.

Si l'on se réfère à la topographie, il peut s'avérer intéressant, notamment dans les zones de piémont d'étudier la possibilité d'installer des retenues pour augmenter la mobilisation de l'eau de surface.

Les forages constituent la principale source d'irrigation dans la wilaya de Blida, ce qui traduit les difficultés de préserver la nappe phréatique surtout que l'ensemble des forages en exploitation ne sont pas recensés, il est difficile dans ses conditions de programmer une amélioration des systèmes d'irrigation et de mettre en place des politiques cohérentes pour une exploitation optimale de l'eau dans la plaine.

3.2. Les cultures irriguées

L'essentiel de la SI concerne l'arboriculture fruitière et notamment les agrumes principale spéculation dans la wilaya de Blida

Année	S Irriguée totale ha	Maraich Ha	Arbo Ha	Céréales Ha	Fourrages ha	C Indus ha	Autres ha
2013	30 816,19	5 428,81	24 809,42	0,00	343,00	34,00	200,87
2014	30 003,04	4 441,18	23 558,00	1 164,00	0,00	35,00	0,00
2015	31 023,00	6 248,00	22 993,00	581,00	315,00	28,00	858,00
2016	31 819,00	6 282,00	23 735,00	300,00	360,00	3,00	1 139,00

Source : DSA de Blida, 2017

Le tableau montre que 80 % de la SI est réservée à l'arboriculture fruitière mais que cette tendance s'inverse si l'on considère que la superficie occupée par l'arboriculture stagne et diminue, alors que celle réservée aux cultures maraichères augmentent quoique faiblement.

Le tableau traduit une tendance d'évolution de la SI qui paraît s'orienter vers le maraichage et les cultures stratégiques comme les céréales, les fourrages et les cultures industrielles.

Cette tendance est encourageante il est en effet nécessaire compte tenu des déficits enregistrés au niveau national pour ces produits très largement importés, il faudrait confirmer cette

tendance et l'encourager même si elle se fera nécessairement au détriment des cultures dites prioritaires.

La répartition des cultures irriguées par type d'irrigation montre les progrès réalisés en matière d'amélioration de système d'irrigation

Tableau N° 20. Evolution des autres cultures irriguées					
Systèmes	Arbo	céréales	Fourrages	C Indus	Autres
Année 2013					
	22				
Gravitaire	379,00	0,00	92,00	0,00	158,04
Aspersion	0,00	0,00	228,00	0,00	33,80
Localisé	2 430,42	0,00	23,00	34,00	9,12
Total	24 809,42	0,00	343,00	34,00	200,87
Année 2014					
	21				
Gravitaire	432,00	0,00	0,00	0,00	
Aspersion	0,00	1 164,00	0,00	0,00	
Localisé	2 126,00	0,00	0,00	35,00	
Total	23 558,00	1 164,00	0,00	35,00	
Année 2015					
	21				
Gravitaire	082,00	0,00	53,00	8,00	682,00
Aspersion	0,00	581,00	262,00	0,00	176,00
Localisé	1 911,00	0,00	0,00	20,00	0,00
Total	22 993,00	581,00	315,00	28,00	858,00
Année 2016					
	21				
Gravitaire	934,00	0,00	181,00	0,00	580,00
Aspersion	0,00	300,00	151,00	0,00	285,00
Localisé	1 801,00	0,00	28,00	3,00	274,00
Total	23 735,00	300,00	360,00	3,00	1 139,00
Source : DSA de Blida, 2017					

L'essentiel de l'irrigation pour la spéculation dominante (arboriculture) se fait par le système gravitaire, bien qu'une faible part se fait par irrigation localisée, ce qui traduit les efforts réalisés ces dernières années bien que la superficie reste minimales (environ 2 000 ha sur 23 000 environ).

Ce qui est remarquable c'est que les autres cultures (sans les CM analysées à part) sont irriguées à partir des systèmes sous pression sauf dans le cas des fourrages irriguées.

En ce qui concerne les CM, la progression de la micro irrigation est plus évidente comme le montre le tableau N°12 ; la micro irrigation est utilisée surtout pour les cultures en primeur, en arrière-saison et en plasticulture.

En fait pour les cultures maraichères c'est le système d'irrigation localisée qui domine la superficie irriguée, ce qui répond à une logique d'intensification qui permet d'améliorer les rendements et de réaliser des économies d'eau. Cela correspond également à une disponibilité financière pour les agriculteurs qui investissent dans des équipements coûteux et cherchent à rentabiliser leurs investissements.

Tableau N° 21. Evolution des cultures maraichères				
Système	Primeur	Saison	Arrière-saison	Plasticulture
Année 2013				
Gravitaire	84,00	1 938,50	544,50	3,57
Aspersion	104,00	1 377,00	115,00	0,00
Localisé	492,00	4 083,50	699,50	153,81
Total	680,00	7 399,00	1 359,00	157,38
Année 2014				
Gravitaire	52,00	764,20	842,00	39,82
Aspersion	72,00	488,00	800,50	0,00
Localisé	152,00	973,00	100,00	157,66
Total	276,00	2 225,20	1 742,50	197,48
Année 2015				
Gravitaire	190,00	1 801,00	782,00	152,00
Aspersion	78,00	1 400,00	547,00	0,00
Localisé	295,00	470,00	1 344,00	518,00
Total	563,00	3 671,00	1 344,00	670,00
Année 2016				
Gravitaire	112,00	1 082,00	1 196,00	92,00
Aspersion	191,00	1 166,00	1 901,00	21,00
Localisé	382,00	311,00	342,00	296,00
Total	685,00	2 559,00	2 629,00	409,00
Source : DSA de Blida, 2017				

4. Conclusion

Dans la wilaya de Blid il faut relever d'une part la diminution des ressources en eau et la persistance des systèmes d'irrigation qui engendre un gaspillage des ressources en eau.

La part importante qu'occupe le système d'irrigation gravitaire et le pompage systématique de la nappe risque de provoquer un déséquilibre durable entre les disponibilités et les besoins en eau qu'il sera difficile de corriger si la baisse de la pluviométrie se confirme.

il faut arriver à installer un contrôle plus rigoureux des forages installés et veiller à développer des systèmes d'irrigation plus performants.

Une des grandes difficultés d'orienter les systèmes d'irrigation réside dans la faible taille des exploitations agricoles et de la faiblesse de leurs moyens financiers, il faut dans ce cadre penser à mutualiser les moyens et organiser les irrigants dans un cadre associatif ou coopératif en fonction de leur préférence pour arriver à orienter les systèmes d'irrigation vers des objectifs de meilleurs rendements de l'irrigation.

Chapitre 3 : l'enquête réalisée dans la commune d'OEA

1. Présentation de la commune

Crée par un décret présidentiel en 1850, elle tire son nom d'un ancien oued dans lequel se trouvait une grande partie des sangues (alleug) c'est-à-dire des versvivants dans l'eau douce.

La commune est située au centre de la plaine de la Mitidja, soit 45km au sud-ouest de la capitale wilaya d'Alger et au nord Blida, s'étend sur une superficie de 5 740 ha.

La commune de OEA est un chef-lieu de daïra depuis le dernier découpage territorial de 1991 elle regroupe trois communes Oued El Alleug, Béni Tamou et Ben Khelil,

La daïra s'étend sur une superficie de plus de 123 km², elle est limitée au nord par les wilayas de Tipaza et Alger, à l'ouest par la daïra de Mouzaïa, à l'est par celle de Boufarik et au sud par celle de Blida et Ouled Yaïch

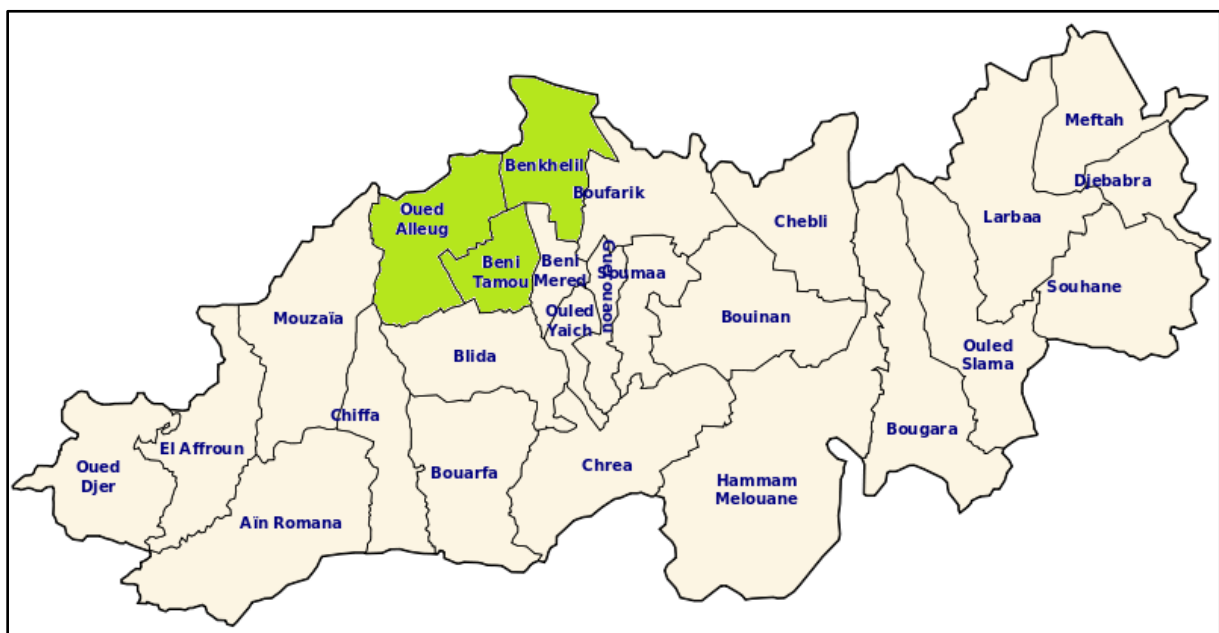


Figure 8. Localisation de la commune de oued el alleug

La daïra totalise une population de 126.492 habitants (Oued El Alleug 44.725 hbts, Béni Tamou 47.970 hbts et Ben Khelil 33.797 hbts).

La daïra est entièrement à vocation agricole orientée vers l'arboriculture fruitière en particulier les agrumes (oranges, citrons, pamplemousses), l'horticulture y est également

pratiquée en particulier à Benkhelil qui compte de nombreuses pépinières et roseraies et qui y ont la réputation de la région.

La commune d'OEA se localise sur un relief pratiquement plat, c'est une vaste plaine légèrement encaissée qui est bordé par une faible pente au sud et au nord

Le climat est méditerranéen avec une influence continentale (le sirocco en été), des hivers pluvieux et doux, et des étés chauds et secs.

Tableau N°22. Température et pluviométrie de la commune d'OEA

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Ao	Sept	Oct	Nov	Déc
Température moyenne (°C)	11.6	12.4	14	15.8	18.6	21.9	24.7	25.6	23.7	19.6	15.4	12.6
Température minimale moyenne (°C)	8.1	8.6	10.1	11.8	14.3	17.7	20.4	21.2	19.9	15.8	11.7	9.2
Température maximale (°C)	15.1	16.3	17.9	19.9	22.9	26.1	29.1	30	27.5	23.5	19.1	16.1
Précipitations (mm)	96	67	65	46	48	16	2	4	32	64	108	112

La température moyenne annuelle à Oued El Alleug est de 18.0 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 660 mm.

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 110 mm. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 14.0 °C. Avec une température moyenne de 25.6 °C, le mois d'Aout est le plus chaud de l'année.

Au mois de Janvier, la température moyenne est de 11.6 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 110 mm. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 14.0 °C.

1.1. Les données socioéconomiques

D'après le recensement effectué en 2008 la population a atteint suivant leur données statistique de la commune près de 40000 habitants le taux d'accroissement moyen est de 1.9% ce qui est un taux faible pour la wilaya de Blida.

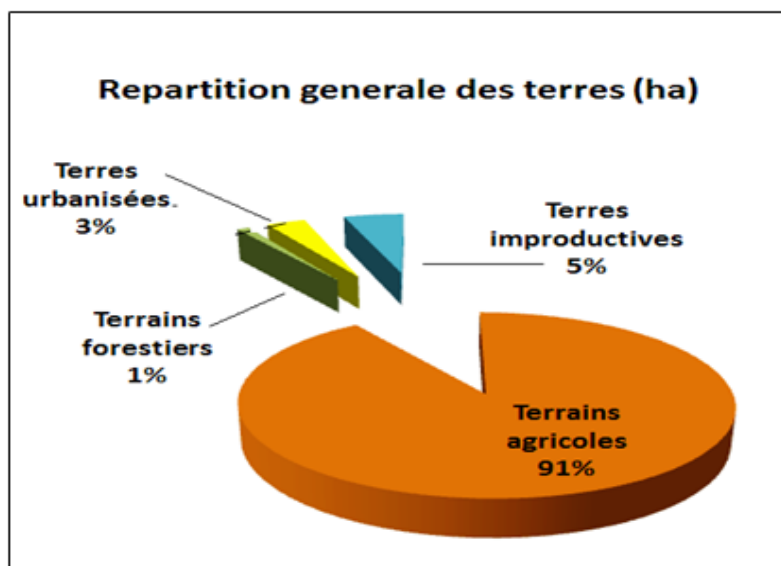
Le taux de sédentarisation y est très important, avec 72% pour le chef-lieu de daïra, 89% pour Béni Tamou et enfin 69% pour Benkhelil, trois communes marquées par une arrivée massive de population venant de toutes les wilaya du pays en particulier durant la décennie noire qui a été marquée par le bradage des terres agricoles transformées en lotissements et en quartiers insalubres. 50% de la population s'est installée dans le chef-lieu de daïra

D'après le recensement effectué en 2008 la population a atteint suivant leur données statistique de la commune près de 40000 habitants

La forte croissance démographique et l'urbanisation ont engendré une concentration importante de la population et par conséquent a induit des besoins importants en eau potable. La commune d'OEA est une commune caractérisée par un dynamisme économique et social important, c'est une commune attractive avec un solde migratoire positif.

1.2. Le secteur agricole

Le secteur agricole domine la superficie communale et malgré une forte urbanisation, l'essentiel des terres de la commune est constitués de terres agricoles en fait on peut même relever que l'extension des terres urbanisées s'est faite sur les terres agricoles.



Categorie de terres	Superficie (ha)	En % de la ST
Terrains agricoles	5 0202	96.6
Terrains forestiers	57	1.1
Terrains urbanisés	189	3.3
Terrains improductifs	292	5
Total	5 740	100

Source : DSA de Blida 2017

Figure 9. Répartition générale des terres (ha)

L'essentiel des terres agricoles sont irriguées comme le montre le tableau suivant :

Tableau N°23. Répartition de la superficie agricole

Superficie totale de la commune	5 553 ha
Superficie totale agricole	5 202 ha
Superficie agricole utile	5 118 ha
Superficie irrigable	3 942 ha
Superficie irriguée	2 982 ha

Source DSA de Blida 2017

On relève une grande marge entre les terres dites irrigables et celles réellement irriguées de plus de 1 000 ha à cause du manque d'équipement et de la baisse des ressources hydriques suite à la sécheresse prolongée que connaît la région.

Il faut noter que les services de l'hydraulique de la wilaya de Blida ne délivrent que rarement des autorisations de forages dans toute la zone ; il existe pourtant un nombre important de forages non autorisés qui sont utilisés malgré l'interdiction.

Tous ces aspects montrent que le problème de l'irrigation est mal maîtrisé par les services de l'hydraulique qui ne disposent pas de véritable tableau de bord en l'absence de contrôle et de suivi de la situation.

Le système de cultures de la zone est fortement orienté vers l'arboriculture fruitière en particulier vers l'agrumiculture qui domine la superficie irriguée.

Tableau N°24. Répartition de la S Irriguée						
Arboriculture	Cultures Maraichère	Cultures fourragères	Cultures industrielles	Céréales	Autres cultures	Sup totale irriguée
2940(ha)	110(ha)	33(ha)	0(ha)	0(ha)	9(ha)	2982(ha)
Source : DSA de Blida 2017						

Près de 98 % de la superficie irriguée est réservée à l'agrumiculture ce qui revient à dire que les besoins théoriques en eau d'irrigation doivent être connus dans des proportions acceptables en fonction des variables du milieu.

Un travail réalisé dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude a permis d'établir les besoins en eau des agrumes dans la zone de Tipaza grâce au logiciel Cropwat¹

Le tableau montre qu'il existe un pic de la demande qui s'étale de fin mai à fin août avec un volume cumulé de 3 711 m³, sur un total annuel des besoins estimé à 8 330 m³/ha près de la moitié doit être apportés par l'irrigation soit, **4 809 m³/ ha**.

On peut sur cette base calculer les besoins théoriques pour quelques 2940 ha d'agrumes cultivés ce qui équivaldra à près de 14 138 460 m³/ an, ce qui est très important compte tenu du contexte actuel de sécheresse persistante.

Le travail a été réalisé dans la commune de Mouzaia limitrophe de la commune de OEA et qui présente globalement les mêmes caractéristiques de climat et de sol. C'est pour cette raison que ces données ont été utilisées pour illustrer la situation des besoins d'irrigation des agrumes principale culture de la commune de OEA.

Le résultat est le suivant pour la commune de Mouzaia :

Tableau N° 25. Besoins théoriques en eau des agrumes (m³/ha)

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Besoins totaux	337	389	601	783	985	1042	1069	976	788	618	421	323	8 330
Besoins en irrigation	0	0	79	343	657	1025	1069	960	542	134	0	0	4 809

Source : Elaboréd'après AMMAR BOUDJELLAL et BAMMOUN Riad 2007

Il faut également remarquer que la forte demande est enregistrée pendant les mois les plus secs de l'année quand la demande en eau (domestique et agricole) augmente et quand le niveau de la nappe est au plus bas

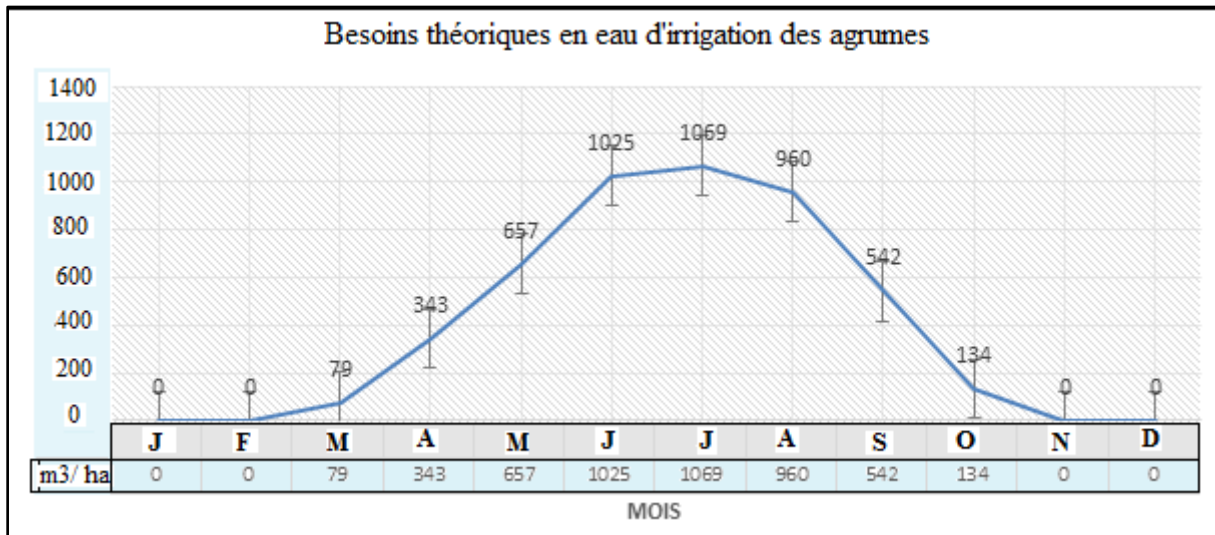


Figure 10.Besoins théorique en eau d'irrigation des agrumes

Source : Elaboré d'après AMMAR BOUDJELLAL et BAMMOUN Riad 2007

1.3. Conclusion

La forte croissance démographique et l'urbanisation ont engendré une concentration importante de la population et par conséquent des besoins importants en eau potable.

La restructuration de l'agriculture a permis un redéploiement de l'activité agricole et a donné lieu à une augmentation des besoins en eaux d'irrigation.

Enfin, l'activité commerciale a permis un développement important de la petite et moyenne industrie engendrant un besoin important en eau industrielle dont les grands consommateurs sont les unités transformatrices de produits agricoles.

Les besoins en eaux sont donc en évolution dans la commune de Oued El Allegue alors que la sécheresse persiste ce qui entraîne une pression de plus en plus forte sur les ressources alors que le contexte climatique évolue vers une sécheresse ce qui peut à terme constituer une menace pour la nappe phréatique.

2. L'enquête de terrain

2.1. Présentation de l'enquête

L'objectif de l'enquête est de vérifier l'hypothèse principale qui consiste à affirmer qu'il existe un important gaspillage dans les procédés d'irrigation : ce gaspillage peut être identifié à 2 niveaux différents :

- **Au niveau des techniques utilisées** : les techniques utilisées donnent lieu à des consommations excessives d'eau et à des pertes importantes qui ne justifient pas au niveau des résultats obtenus.
- **Au niveau des connaissances des producteurs** : généralement le niveau de formation concernant les exigences des cultures et leurs besoins sont limitées, l'apport d'eau n'est pas calculé en fonction d'un programme précis.

L'enquête menée auprès des irrigants de la Cne de OEA, devra permettre d'infirmier ou de confirmer l'hypothèse retenue et également de déterminer que le gaspillage d'eau s'il se confirme peut être expliqué par les raisons retenues plus haut.

2.2. Les objectifs de l'enquête

L'enquête visait à confirmer l'hypothèse principale à savoir que les systèmes d'irrigation mis en place occasionnaient un gaspillage d'eau qui peut être important

Le gaspillage d'eau ou le manque d'efficacité de l'eau d'irrigation a déjà été démontré dans le cadre d'une étude pour le cas de 2 EAC situées toutes deux en Mitidja, l'une dans la commune de Bougera et l'autre dans la commune de Mouzaia sur des parcelles cultivées en maraichage et en agrumes.

- Pour le Gravitaire

Les doses d'irrigations apportées par les agricultures sont en grande partie perdues et non valorisées par les cultures ce qui induit des consommations en eau supplémentaires dans un contexte de faible disponibilité de la ressource.

- **Aspersion et localisé**

Le réseau d'irrigation installé par l'agriculteur comprend le minimum d'équipement. L'utilisation de manière empirique ces techniques d'irrigation aboutit à une efficacité inférieure aux normes

Si le problème du gaspillage d'eau d'irrigation et de sa faible efficacité est démontré dans ses aspects techniques il reste à en déterminer le contexte c'est-à-dire à expliquer pourquoi cette faible efficacité.

En effet si le phénomène du gaspillage de l'eau d'irrigation est connu même pour les systèmes économiseurs d'eau (micro irrigation) il faut se demander pourquoi il n'a pas été corrigé par les producteurs ?

Le plus souvent on explique le gaspillage par les faibles moyens des agriculteurs et leur manque de formations techniques, il faut sans doute ajouter le fait que l'eau n'est pas considérée comme un intrant qui a un coût qu'il faut rentabiliser, comme si l'eau était gratuite ce qui est considéré comme investissement c'est les équipements (forage, pompe réseau) l'eau en elle-même apparaît comme gratuite et la quantité consommée n'est pas valorisée.

L'objectif de l'enquête vise à situer le cadre de l'exploitation sur la base de 4 critères essentiels :

- L'exploitant : Age, situation expérience et connaissances techniques
- L'exploitation : le potentiel et son utilisation.
- Le système d'irrigation : caractéristiques de l'irrigation et valorisation du potentiel.
- Les contraintes et les perspectives telles que perçues par l'exploitant.

L'analyse de ces critères permettra de caractériser le contexte global de l'irrigation et de vérifier l'hypothèse de départ.

3. La méthodologie de l'enquête

L'enquête a été effectuée en 2 phases

3.1. Enquête sur le système d'irrigation

sur la base des statistiques disponibles : ce premier travail devra de caractériser le système d'irrigation utilisé dans la commune d'OEA

Les données recueillies auprès de la DSA de Blida montrent la répartition des types d'irrigation est fonction du statut juridique des exploitations et permet de faire une première conclusion :

C'est le secteur des EAC qui possède la superficie irriguée la plus importante soit 76% de total de la superficie irriguée de la Cne de OEA. Ce le secteur domine en superficie au niveau de tous les types d'irrigation. L'existence de ce secteur juridique est liée à la forte présence du secteur colonial dans la Cne de OAE qui a évolué dans les années 1960 en domaines autogérés de grande taille avant de se reconvertir en EAC (exploitations agricoles collectives) et en EAI (exploitations agricoles individuelles) à la fin des années 1980.

La taille moyenne des EAC est de 12 ha par exploitation, celles des EAI plafonnent à 3 ha, depuis la mise en place de la nouvelle loi d'orientation agricole en 2010, les EAC ont été divisée entre les attributaires ce qui a contribué réduire davantage la superficie de chaque exploitation.

Tableau N° 26. Le système d'irrigation (Source : DSA Blida 2015)

Type d'irrigation	Superficie Ha	En % de la SI	Superficie par secteur (ha)					
			EAC (ha)	%	EAI (ha)	%	S Privé (ha)	%
Irrigation par aspersion	03	0.5 %	02	66%	-	-	01	44 %
Irrigation localisée	560	13 %	360	64 %	50	9.5 %	150	26.5 %
Irrigation gravitaire	3 635	86.5 %	2 835	78 %	550	15%	250	7 %
Total S irriguée	4 198	100 %	3 197	100 %	600	100 %	401	100 %

Le tableau indique que la superficie irriguée identifiée est de 4 198 ha pour la commune de OEA, en réalité la superficie réellement irriguée est de 2 982 ha pour la campagne 2015, comme le montre le tableau.

Il y a un mauvais suivi de l'irrigation au niveau de la wilaya de Blida et le plus souvent les statistiques fournies s'appuient sur les déclarations des irrigants qui en fonction de leur intérêt immédiats tendent à maximiser ou à minimiser leurs superficies.

Le tableau permet de constater que l'irrigation gravitaire domine incontestablement au niveau des différents secteurs juridiques (EAI/EAC/ Privé).

L'irrigation gravitaire domine au niveau de la superficie (86 % de la superficie irriguée). Il est à remarquer que l'irrigation localisée est faible à peine 13 % de la SI totale et que l'irrigation par aspersion est pratiquement marginale.

Le tableau suivant permet de relever que c'est l'arboriculture et notamment les agrumes qui accaparent la totalité de la superficie à hauteur de 98.5 %

Tableau N° 27. Le système de cultures

Superficie irriguée	Superficie (ha)	En %
Arboriculture	2 940	98.5 %
Cultures maraichères	110	3.7 %
Cultures fourragères	33	1.1 %
Champs pieds mères	9	-
Total S. irriguée	2 982	100 %

La superficie irriguée est pratiquement réservée à l'agrumiculture culture traditionnelle dans la commune, on constate aussi le rapide développement des cultures maraichères sous serres (plasticulture), les fourrages en irrigué restent limités.

3.2. L'enquête : irrigants

qui devait permettre de rendre compte des pratiques de l'irrigation. Cette enquête réalisée sur la base du questionnaire d'enquête (voir annexe), auprès d'un échantillon représentatif d'exploitants

Sur la base de ces données statistiques il est possible de retenir une conclusion globale qui servira de base à l'enquête.

- ✓ Au niveau des exploitations agricoles ce sont les EAC/ EAI qui sont les plus les plus représentatives
- ✓ C'est l'irrigation par gravité qui est la plus utilisée
- ✓ l'agrumiculture est la principale culture irriguée

Ces trois critères constituent la principale cause de la consommation et de l'utilisation de l'eau d'irrigation dans la Cne de O E A et qui par conséquent est le facteur le plus important de gaspillage de l'eau au cas où l'hypothèse est vérifiée.

La technique de sondage est basée sur l'échantillon aléatoire implique qu'il faut enquêter sur 5% du total de la population de la base de sondage, c'est-à-dire des exploitations agricoles.

L'objectif de ce type de sondage c'est de décrire une situation donnée sans pour autant refléter la réalité globale du terrain

Dans ce cas précis il a été retenu de construire l'échantillon d'enquête sur la base des systèmes d'irrigation c'est-à-dire de prendre au moins 5% de chaque catégories

Le nombre de cas qui sera retenu sur cette base est les suivant :

Tableau N° 28. Nombre des cas enquêtés

Type d'irrigation	Superficie (ha)	Nombre D'EAC	Nombre d'EAC enquêtées	En % du nombre total
Aspersion	02	1	1	100%
Localisée	360	90	5	5.5 %
Gravitaire	2 835	130	5	3.8%
Total	3 197	221	11	4.97%

Sur le terrain il n'a toujours pas été possible d'enquêter auprès des agriculteurs à cause de leur indisponibilité et de leur refus à répondre à des questions précises, notamment sur les questions relatives à l'investissement

4. Le questionnaire d'enquête

Le questionnaire est organisé sur la base de

4.1. L'exploitant

Sur les 11 questionnaires d'enquête réalisés c'est surtout l'Age des exploitants qui est caractéristique, les résultats obtenus sont les suivants :

Age moyen	63 ans
Situation de famille	100 % mariés
Niveau d'instruction moyen	9ème année
Ancienneté dans le métier en moyenne	+ de 20 ans
Formation spécifique en irrigation	1 seul, goutte à goutte

Les caractéristiques de l'exploitant résume la situation dans laquelle se trouvent le secteur public de la production il s'agit d'une main d'œuvre âgée avec un faible niveau d'instruction et qui n'a pas fait l'objet de formation spé

cifique en irrigation malgré l'importance de la superfine irriguée.

Il faut signaler 1 seul cas celle d'une EAI (exploitation agricole individuelle) attribuée à un ingénieur agronome de 39 ans et qui a bénéficié d'un stage de gestion de l'entreprise.

On peut relever un seul cas d'exploitant ayant bénéficié d'une de formation sur le système d'irrigation goutte à gouttes organisée par les services de la DSA de Blida en collaboration avec un équipementier, mais cet exploitant utilise l'irrigation gravitaire.

4.2. L'exploitation

Le secteur des EAC/EAI est en pleine mutation avec l'application des lois d'orientation foncière de 2009 et 2012 qui établit le régime de la concession au bénéfice des attributaires des EAC.

Dans les faits le sous-secteur des EAC, constitué en 1987 n'a pas connu le fonctionnement règlementaire prévu par les textes, de nombreuses EAC ont été divisées entre les attributaires d'une manière informelle.

Actuellement la loi d'orientation foncière vise à régulariser la situation et à prendre acte de la situation de division des EAC qui sont passées à un nouveau statut juridique celui de la concession ou du partenariat.

C'est pour cette raison que le questionnaire d'enquête a concerné soit les EAC encore constituées ou des EAC éclatées entre les membres.

Sur les 11 cas enquêtés le statut de l'exploitation est le suivant :

Tableau N° 29. Le statut de l'exploitation enquêtés

Catégorie d'exploitation	Nombre	Superficie totale (ha)	Moyenne Ha / Exploi.
EAC encore constituées	07	206	29 ha
EAC éclatées	04	10	5 ha
EAI	02	11	5,5 ha
Total	11	227	20 ha

La situation du statut foncier des exploitations agricoles d'OEA confirme le changement en cours, même les EAC encore constituées peuvent divisées d'après ce que disent les exploitants. La situation au niveau du foncier et du statut juridiques au niveau de l'ensemble de la commune d'OEA, reste à ce stade encore mal connue en fait notre enquête correspond à une visite d'inspection menée par les services de la DSA de Blida qui cherche à clarifier le statut des exploitations du secteur EAC et à établir la situation de manière définitive avant de procéder à l'établissement des titres de concessions

Tableau N°30.La situation du foncier et du statut juridique

Catégorie d'exploitation	Nombre	Superficie totale (ha)	Superficie irriguée (ha)	% de la SI/ ST
EAC encore constituées	07	206	179	87 %
EAC éclatées	02	10	10	100 %
EAI	02	11	10	90 %
Total	11	227	199	87 %

La situation de la superficie irriguée par les différents types d'exploitations montre la confusion entretenue entre la superficie irrigable et la superficie réellement irriguée qui est variable d'une campagne à l'autre.

Les exploitants déclarent qu'une part importante de leur exploitation est irriguée mais que pour des problèmes liés au manque de moyens voire à la baisse de l'eau d'irrigation

On relève que la superficie irriguée est globalement importante surtout dans le cas des EAC éclatées et des EAI importante où pratiquement toute la SAU est irriguée.

La différence entre la superficie irriguée et la superficie irrigable est faible dans le cas de l'arboriculture fruitière et notamment les agrumes où l'ensemble des plantations doivent obligatoirement être irriguées.

Les données physiques des exploitations indiquent que le potentiel sol est favorable à la culture des agrumes

Tableau N°31.Données physique et potentiel du sol

Nombre de parcelles / par exploitation	01 à 3
Pente moyenne	0% (Nulle)
Nature du sol	Argileux, limoneux
Problèmes fréquents	Inondation, faible ressuyage des sols

Dans la plupart des cas le relief est plat, le sol argileux et limoneux permet un bon enracinement mais peut être important et nécessiter un drainage mais pour le cas des agrumes

ce programme reste limité compte tenu des sécheresses successives qui ont caractérisées la région.

Généralement le parcellaire des exploitations agricoles est constitué d'un seul tenant, le seul cas de morcellement concerne 1 EAC qui disposent de 3 parcelles très proches les unes des autres

4.3. Le système de cultures

Le système de culture évolue dans de faibles proportions compte tenu de l'importance de la superficie plantée

Ce sont les grandes cultures (céréales/ fourrages) et dans une moindre mesure les cultures maraichères qui évoluent d'une campagne à l'autre en fonction des possibilités financières de l'exploitant

Tableau N°32. Le plan de cultures standard tel qu'il a pu être reconstitué

Cultures	Superficies totales (ha)	Superficie irriguée (ha)	Rendements Moyens (Qx/ha)
Grandes cultures	10	0	25
Culture maraichères	15	15	250
Arboriculture	1.5	1.5	40
Agrumes	155	155	350

Le plan de culture est entièrement dominé par les agrumes qui occupe plus de 86 % de la superficie cultivée, il faut signaler que les cultures maraichères sont dans la majorité des cas cultivées sous serres ce qui explique leur faible superficie.

Les rendements affichés sont des approximations les exploitants ne donnent pas de chiffres exacts mais des approximations, il faut relever qu'il n'existe pas de documents comptables qui enregistrent les mouvements d'achat et de vente de l'exploitation ou de facturation qui permettrait de suivre les mouvements financiers dans l'exploitation.

4.4. Les systèmes d'irrigation

L'enquête a porté sur 11 exploitations agricoles de statuts différents et qui présente des caractéristiques techniques différentes au niveau de la superficie le système de cultures et les modalités de gestion.

Le tableau suivant résume la situation de l'irrigation pour les cas enquêtés

Tableau N°33. Situation d'irrigation pour les cas enquêtés

Statut des exploitations	Nombre Total	Système d'irrigation		
		Aspersion	Localisée	Gravitaire
EAC	7	-	3	4
EAI	2	-	2	-
EAC éclatées	2	2	-	-
Total	11	2	5	4

L'enquête sur le système d'irrigation a porté sur 2 volets : l'équipement installé et les conduites de l'irrigation.

Les résultats sont présentés suivant le système installé

- L'irrigation par aspersion :

elle est pratiquée par les 2 exploitations issues des EAC éclatées, qui possèdent une superficie moyenne de 5 ha chacune.

Pour ces 2 cas enquêtés c'est pratiquement le même système qui est installé et qui sert à irriguer des cultures maraichères menées en plein champs et sous abri.

Il s'agit d'un forage équipé auquel est raccordé le réseau d'irrigation par aspersion

L'équipement installé présente les caractéristiques suivantes :

Tableau N°34.Cout globale des équipements installé

Equipement	Unité	Année de réalisation	Cout global
Forage	1	1987	12. MDA
Profondeur	95 m		
Débit moyen	-		
Pompe	01	1987	340 000 DA
Bassin de stockage	1		
Réseau		2011	400 000 DA
Conduite principale : 110 mm (l 12, Ø 12)			
Raccordement : 1 Tuyeau + raccords + clapets			
Porte rampe	2		
Asperseurs	24		

Le réseau est réservé à l'irrigation des cultures maraichères et des aromates (persil coriandre, céleri), il permet l'irrigation de 3 ha / campagne de culture de plein champs et d'une serre (plasticulture) qui peut assurer plus de 4 productions/ an et qui couvre une superficie de 2 ha. Il s'agit d'un système d'aspersion simple dans tous les cas

Le système installé peut couvrir une superficie moyenne de 4 ha ce qui paraît suffisant pour la superficie de l'exploitation.

L'aspersion dans ce cas assure une production maraichère intensive qui peut permettre de rentabiliser l'investissement

- L'irrigation localisée

L'irrigation localisée est pratiquée par les 2 EAI qui possèdent respectivement une superficie de 07 et de 06 ha et par 3 EAC qui disposent d'une superficie de 30 ha.

Le système d'irrigation localisée qui présente les caractéristiques suivantes :

Tableau N° 35. Cout globale des équipements installé (irrigation localisé)

Equipement	Unité	Année de réalisation	Cout global
Forage	02	1998	-
Profondeur	145 m		
Débit moyen	8 l/s		
Pompe immergée	1	2001	120 000 MDA
Bassin de stockage	1		
Réseau irrigation par aspersion		2004	630 000 DA
Conduite	63 m		
Débit	50 l / heure		
Unité de pompage :	bassin		
Canalisation de transport	75 mm		
Distributeurs (gouteurs)	4 800		

Ce système permet de couvrir une superficie de 06 ha en moyenne, ce système sert à irriguer des plantations d'agrumes et une parcelle réservée aux cultures maraichères.

- L'irrigation gravitaire

Elle est pratiquée par 4 EAC encore constituées qui disposent d'une superficie moyenne de 30 ha et pratiquent une polyculture dominée par l'agrumiculture.

Tableau N° 36. Cout globale des équipements installé (irrigation gravitaire)

Equipement	Unité	Année de réalisation	Cout global
Forage	09	1970 / 2016	-
Profondeur	100 m		
Débit moyen	10 l/s		
Pompe immergée	9	2006	600 000 MDA
Bassin de stockage	-		
Réseau irrigation par rigole		-	-

Généralement les EAC pratiquent une irrigation par rigole pour irriguer le verger agrumicole qui occupe généralement une superficie de 10 à 20 ha/ exploitation.

On relève que généralement les exploitations ont du réaliser plusieurs forages de 4 à 9 pour couvrir les besoins des vergers et suivre son extension.

Aucune amélioration n'a été installée pour rendre le système d'irrigation plus performant, la pratique a été de réaliser de nouveaux forages au fur et à mesure de l'extension du verger et de reproduire l'irrigation par rigole et l'amener dans des cuvettes aménagées aux pieds de l'arbre.

C'est pratiquement le même système qui est reconduit d'années en années et qui consiste à reprendre les anciennes rigoles pour encadrer les plantations et irriguer le verger.

5. Les cultures irriguées et les pratiques de l'irrigation

Il est difficile d'obtenir des données concrètes concernant les cultures irriguées, les quelques données recueillies auprès des exploitants ne sont pas précises et ne s'appuient pas sur des documents écrits.

Le tableau de synthèse permet de visualiser le plan de culture type tel que donné par les exploitants qui restent toujours vagues en matière de superficie et de rendements.

Spécifications	Espèces et variétés	Rdts* (Qx/ha)
Cultures maraichères	Divers	350 à 450
Agrumes	Wash /Navel	300
	Thompson	100 à 300
	Double fine	150
	Clémentine	2000

Les cultures irriguées sont les agrumes qui dominent le plan de cultures et qui nécessite une irrigation que pendant 4 à 8 mois par campagne.

Les cultures maraichères pratiquées sous serres sont le système le plus intensif, il assure plusieurs productions par an et se divise en culture maraichères de pleins champs et de cultures sous serres. C'est le système de culture le plus exigeant en eau si l'on considère le nombre de productions par an.

Généralement les cultures de pleins champs sont réservées aux persils coriandres et cèleri, alors que les cultures sous serres concernent les tomates, poivrons concombres.

C'est un système qui demande beaucoup de capitaux mais qui assure un bon revenu, dans ce cadre l'irrigation par aspersion constitue un bon précédé qui demande certain niveau de maitrise pour optimiser les charges.

L'agrumiculture est anciennement implantée dans la commune et généralement les exploitants connaissent les techniques culturales sans les appliquer entièrement comme c'est le cas pour la taille et l'irrigation.

Bien que le verger a été renouvelé en partie grâce au soutien de l'Etat, il faut relever que les soins apportés aux plantations sont minimes par rapport aux besoins réels.

Les techniques culturales bien que connues ne sont pas exécutées par manque de moyens, notamment la main d'œuvre.

On élève également un nombre relativement important d'espèces et de variétés qui n'ont pas toutes les mêmes exigences en matière de soins mais qui sont toutes cultivées de la même façon.

Les pratiques de l'irrigation sont généralement basées sur l'expérience des exploitants qui utilisent les mêmes techniques depuis plusieurs années.

5.1. Les besoins des cultures en eau

Cette question a été systématiquement posée à tous les exploitants enquêtés, les réponses sont les suivantes :

Tableau N° 37. Reponse des cas enquêtés sur les besoins des cultures en eau

Besoins en eau des cultures	EAC 07 exploitants		EAC Eclatées 02 exp		EAI 02 Exploitants	
	A	B	A	B	A	B
Cultures maraichères	5	2	0	2	0	2
Agrumes	6	1	0	2	0	2
Autres	-	-	-	-	-	-
A : Ne répond pas B : Répond						

Les exploitants des EAC encore constituées ne répondent pas aux questions sur les besoins des cultures tandis que les autres exploitants semblent mieux connaître les cultures. Il faut cependant nuancer les réponses qui sont dans tous les cas vagues et non précises.

Les réponses sont données non pas en besoins globaux mais en besoins horaires et journaliers, ainsi la variété Thompson aurait besoins de 8 à 10 litres d'eau par heure et ou de 100 litres par jour suivant le cas. Une autres réponse consiste à donner la norme de 12 000 m³/ an/ ha pour les agrumes ce qui est loin des normes

Pour les cultures maraichères sous serres es besoins d'irrigation sont estimées à 2 h par jour tout au long du cycle de la plante.

Cela signifie que même si la réponse est donnée elle reste imprécise et ne correspond pas aux normes standards, en fait il est possible que l'irrigation se fait au fur et à mesure des observations que fait quotidiennement l'exploitant au niveau du terrain il observe l'état de la plante et l'humidité du sol.

5.2. Les apports en eau d'irrigation

Il a paru intéressant de demander aux exploitants s'ils pouvaient évaluer les apports d'irrigation qu'ils effectuaient pour chaque catégorie de cultures, la réponse est négative dans tous les cas. Les agriculteurs évaluent l'eau apportée aux plantes sur la base du nombre d'heure d'irrigation, si l'on considère la pression constante et le débit continu il est relativement simple de connaître la quantité d'eau apportée sur la base du temps d'irrigation (estimée en heure le plus souvent)

Ce qui a été constaté dans la plupart des cas c'est qu'il n'existe pas d'appareil de mesure des débits au niveau de l'installation d'irrigation.

5.3. Le calendrier d'irrigation

Les exploitants irriguent le plus souvent sur la base d'un calendrier précis qui peut cependant faire l'objet de changement en fonction d'évènement précis comme la température ambiante la persistance de la sécheresse ou tout simplement l'état du sol ou de la plante.

Pour le cas des agrumes le calendrier est le suivant :

Tableau N° 38. Calendrier d'irrigation pour les agrumes

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
Nombre jours	30	15	-	-	-	-	-	-	15	30	30	30
Fréquence												
Quantité My°												

La fréquence d'irrigation est de chaque 12 heures environ, l'irrigation se fait sur la base de 4 à 6 h/ jour suivant les cas.

Pour le cas des cultures maraichères l'irrigation se fait durant toute la période du cycle de la plante avec un apport de 2 h tous les jours. :

Pour les cultures maraichères de pleins champs l'irrigation n'est pas systématique et dépend de la période de plantation, généralement pour les cultures de saison elle se fait d'après le calendrier suivant pour le cas des épinards et de la coriandre. ;

Tableau N° 39. Calendrier d'irrigation pour les épinards

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
Nombre jours	-	-	-	-	-	-	4	4	4	6	6	6
Fréquence												
Quantité My°												

L'enquête sur les besoins en irrigation des cultures et du calendrier d'irrigation mis en œuvre montre bien qu'il y a 2 problèmes importants :

- La maîtrise réelle des besoins en eau de spéculations connues et pratiquée par les exploitants depuis plusieurs années déjà : les réponses des agriculteurs restent dans tous les cas imprécises et ne correspondent pas aux normes ce qui signifie que dans la plupart des cas les exploitants irriguent suivant les habitudes héritées ou suivant l'observation du terrain.
- La maîtrise des quantités d'eau apportées par l'irrigation : les exploitants irriguent suivant des tranches de temps en heure ou en journées sans connaître la quantité d'eau utilisées. C'est un problème important qui peut être résolu facilement par

l'installation ou la simple lecture des instruments de mesure qui ne nécessitent pas un investissement important. Dans les faits l'exploitant surveille l'excès en eau et observe la saturation du sol mais il n'évalue pas la quantité apportée par l'irrigation.

6. Les problèmes des exploitants

Il a été demandé aux exploitants de recenser les problèmes importants par thèmes sur la base du tableau suivant :

Thème	Problème identifié	Observations
Connaissances techniques	Nécessité de formation En irrigation	Tous les exploitants posent ce problème
	Formation spécialisées En irrigation localisée	5 exploitants posent ce problème
Equipement et entretien travail	Pannes fréquentes	Tous les exploitants posent ce problème
	Manque de main d'œuvre	Tous les exploitants posent le problème
La nappe phréatique	Baisse des débits en été	8 exploitants posent le problème
Les moyens matériels et financiers	Manque de soutien financier	Tous les exploitants posent ce problème
	Difficulté d'accès au crédit	Tous les exploitants posent ce problème
	Procédures de financement trop longues	Tous les exploitants posent ce problème

Sur la base des réponses des exploitants on peut retenir que ce sont surtout les moyens de financement et l'aide de l'Etat qui semble constituer le problème prioritaire : généralement les demandes de financement ou d'aide de l'Etat concernent l'acquisition de nouveau équipements ou la construction d'infrastructures nouvelles.

Les problèmes de la formation est posé en fait les exploitants notamment les utilisateurs de l'irrigation localisée cherche à améliorer leur connaissance en matière d'équipement et de techniques d'irrigation.

Le problème de l'entretien de l'équipement 'irrigation se pose également au vue des pannes fréquentes du matériel de pompage ou d'irrigation les pannes les plus fréquentes concernent surtout les pompes immergées, il faut signaler que généralement les exploitants réparent eux-mêmes les pannes et font rarement appel à un service spécialisé.

Le problème de la main d'œuvre concerne l'ensemble des exploitants qui se plaignent du manque de main d'œuvre au moment des périodes de pointe. Il faut signaler qu'il s'agit surtout de main d'œuvre saisonnière non qualifiée qui est recherchée.

La capacité de la nappe baisse surtout en été ce qui correspond à la période de pompage maximale pour les agrumes et les cultures maraichères, cela est visible notamment au niveau des débits mais le problème n'est pas général et est surmonté généralement par un allongement de la période d'irrigation.

7. Conclusion de l'enquête

L'enquête réalisée sur un échantillon restreint d'agriculteurs ne donne qu'un aperçu de la situation sur la base dans des cas.

Il faut noter que l'exploitation des questionnaires a été difficile dans la mesure où les réponses des exploitants sont restées vagues, imprécises ou inexistantes, mais à partir de l'analyse réalisée on peut avancer quelques conclusions sur le contexte global de l'irrigation dans la commune d'Oued El Allegue :

- L'Age, le niveau de qualification et la formation en irrigation restent faible comparés aux exigences de l'irrigation, notamment pour l'irrigation localisée. Le problème apparait surtout au niveau des besoins des cultures et des apports en eau d'irrigation. En fait plus le système d'irrigation est complexe plus le niveau de formation exigé est élevé.
- Le système de culture installé basé sur les cultures intensives (maraichage et agrume) permet de rentabiliser les dépenses du système d'irrigation mais tel que pratiqué actuellement ce système peut être mieux rentabilisé et offre des marges de productivité importantes au niveau du choix des espèces et variétés et de la conduite culturale. Le niveau des rendements enregistré reste moyen et peut être amélioré mais il nécessite un investissement important que les exploitants seuls ne peuvent pas réaliser.

- L'équipement installé pour l'irrigation paraît être conséquent si l'on en juge par son importance, mais son utilisation et surtout son entretien reste faible compte tenu de la maîtrise des apports d'eau et des pannes fréquentes relevées.

Il est intéressant de noter que les exploitants calculent le coût de l'irrigation en fonction du coût de l'investissement, des coûts de l'énergie et des réparations effectuées mais n'intègrent jamais les quantités d'eau consommées. Ce qui est normal parce qu'ils ne payent aucune redevance en eau, l'eau en elle-même apparaît comme gratuite aux exploitants et le gaspillage d'eau n'est jamais envisagé alors que l'eau a un coût en plus des coûts de mobilisation et de stockage.

- Les pratiques de l'irrigation n'obéissent à aucune norme ou protocole précis ce qui est un problème compte tenu de la nécessité de rentabiliser les ressources en eau et d'éviter la saturation du sol. Les techniques d'irrigation sont basées sur l'expérience des exploitants et sur les observations de terrain, ce qui constitue une méthode empirique qui est à la base du gaspillage d'eau. Le problème du réglage des équipements d'irrigation n'a pas été abordé mais il apparaît qu'il peut faire l'objet d'une amélioration compte tenu des observations des exploitants eux-mêmes.

- Dans les problèmes signalés par les exploitants c'est avant tout le problème de financement qui est posé en premier, l'absence de moyens de financement est perçue comme un blocage des activités des exploitants. Les besoins en formation constituent également un problème surtout pour les méthodes d'irrigation localisée bien que les techniques ont été mises en place depuis relativement longtemps mais l'impact sur le terrain est encore faible.

Conclusion générale

Le développement de l'irrigation en Algérie est complexe et pose 2 problèmes importants

Il s'agit d'une part de développer l'irrigation et d'étendre la superficie irriguée pour couvrir les besoins alimentaires de la population en rapide croissance démographique, ce qui nécessite une mobilisation de plus en plus importante des ressources en eau

Il s'agit également pour un pays, à faible ressources hydriques et classé comme pays à pénurie d'eau, d'économiser l'eau et de l'utiliser de manière rationnelle et efficace.

La réponse donnée à ce double problème a consisté à tenter de développer les systèmes économiseurs d'eau c'est-à-dire développer l'irrigation localisée. Dans les faits si l'effort a permis de mettre en place des équipements performants il reste que l'effort en matière de formation et de qualification des agriculteurs n'a pas suivi.

Dans le cas de la commune de OEA l'enquête relève la lacune d'un système qui a consisté à l'acquisition des équipements en négligeant l'aspect formation.

Le cas de OEA peut être considéré comme cas pilote compte tenu de l'importance de ses ressources en eau et de son potentiel en cultures intensives ce qui peut justifier un encadrement et un suivi sur le terrain des opérations d'irrigation avec des séances de formation et de vulgarisation au bénéfice des exploitants organisés au niveau de la chambre d'agriculture de la wilaya de Blida.

Dans le contexte actuel et en l'absence d'un diagnostic précis du système d'irrigation il est difficile de juger de l'efficacité du système mis en place il est possible cependant de relever que l'absence d'un travail d'évaluation après plus de deux décennies d'installation de systèmes d'irrigation économiseurs d'eau montre les faiblesses d'une stratégie qui ne s'appuie pas sur une évaluation correcte du terrain.

Au niveau de la DSA de Blida structure de gestion et d'encadrement des modèles d'irrigation les données disponibles ne sont que des statistiques quantitatives qui ne donnent pas une vision concrète du terrain. Sur un autre plan l'absence de sorties sur le terrain et les faiblesses des séances d'encadrement des exploitations.

Compte tenu des couts exigés pour l'installation de système économiseurs d'eau il faut monter aux exploitants concrètement sur le terrain que ce système permet d'améliorer leurs résultats financiers, mais cela nécessite une bonne formation non seulement dans la maîtrise des équipements mais également en conduite culturale et que le système ne peut fonctionner s'il ne s'appuie pas sur un bon niveau technique.

Il faut également donner toute son importance au problème de gaspillage de l'eau d'irrigation surtout en cette période de sécheresse et de pénurie d'eau, l'Etat doit chiffrer les pertes et envisager un plan global pour diminuer ces pertes il faut arriver à améliorer l'efficience de l'eau d'irrigation et cet objectif est aussi important que celui de la mobilisation d'eau. On ne peut pas en effet mobiliser de l'eau d'une part et perdre une bonne partie de cette eau d'autre part.

Bibliographie

1. **BENBLIDIA M. 2011** L'efficience d'utilisation de l'eau et approche économique Plan Bleu Sophia Antipolis Centre d'Activités Régionales PNUE/PAMJuin.
2. **BENBLIDIA.M.,2011.Régionales PNUE/PAM,Auteur Mohammed Blinda. Etude nationale, Algérie, - planbleu.org**
3. **BENZIADA M. Bulletin des sciences géographiques N° 11 2003 Demandes en eau des exploitations agricoles du périmètre irrigué de la Mitidja ouest (Algérie)**
4. **BOUDJELAL A,2007:** Détermination des besoins en eau des cultures à l'aide de logiciel cropwat 4.3 dans la wilaya de Tipaza : Ecole nationale supérieure agronomique EL- Harrach - ingénieur hydraulique
5. **BOULAHIA. A. 2016 Mémoire Master : « L'eau d'irrigation en Algérie » : Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département : Biologie et Ecologie Végétale.**
6. **FAO (2002). Water resources : FAO: AQUASTA valeur des terres et des eaux.- FAO (2002).**
7. **FERRAH A., YAHIAOUI S.** Eau et agriculture en Algérie. Groupe de recherche pour le développement de l'agriculture algérienne, Alger, 17 p.
8. **HERVE D.** Géologie appliquée. Université Scientifique et Médicale de Grenoble, Français 1986.
9. **HLAVEK.,1992.** Critère de choix des systèmes d'irrigation New Delhi : ICID
10. **IMACHE M. CHABACA M. DJEBBARA B. MERABET T. HARTANI, BOUARFA B. PALAGOS, MARCEL K, PATRICK P. LE GRUSSE. 2006 : Economies d'eau en Systèmes Irrigués au Maghreb. Deuxième atelier régional du projet Sirma, Marrakech, Maroc, 29-31 mai 2006. CIRAD**
11. **IMACHE1 A, MARCEL K, BOUARFA S, HARTANI T, DIONNET MHAL sep 2001 CNES (2000). Les « marchés » de l'eau et de la terre dans la plaine de la Mitidja en Algérie : opportunités et fragilités.**
12. **LOUCIF S.N.,2002.** Les ressources en eau et leurs utilisations dans le secteur agricole en Algérie. INRAA/CRP, Alger, 17 p.

13. **M. AMIROUCHE , L. ZELLA, B. MOUHOUCHE 2017.** Analyse diagnostic de la gestion des systemes d'irrigation dans la plaine de la mitidja ouest (bouguara et mouzaia).
14. **KHALED G.SAMIR G. KAMEL T. HAMDANE M.JACQUES D. ZELJKA S. 2006** Programme d'Aménagement Côtier (PAC) "Zone côtière algéroise . rapport general Hydrogéologie de la plaine de la Mitidja
15. **TAMRABET L. GOLEA D. BOUZERZOUR H, 2002.** La réutilisation des eaux usée en agriculture : insuffisances et solutions des méthodes de traitement des effluents en Algérie. Watmed, Monastir, Tunisie.2002
16. **TIERCELIN J.-R. & VIDAL A.** eds. Techniques d'irrigation.2ème éditionAnnée : 10/2006 . Paris : Lavoisier, 549-583.
17. **EL MAHI.T. 2005** These magister « Etude et analyse de la gestion de l'eau a usage agricole en algerie'» - dspace.ensa.dz
18. **RACHED SEKKAL. 2013** Hydrologie de la nappe de la Mitidja (Algérie) : étude hydrodynamique des champs captants de la ville d'Alger ().
19. **SOFRECO. 2012** Une société française leader dans le conseil et l'assistance technique au développement agricole.
20. **SOGREAH,2007** , Bilan des flux de contaminants entrant sur les sols agricoles de France métropolitaine. Bilan qualitatif de la contamination par les éléments tracés métalliques et lescomposés tracés organiques et application quantitative pour les éléments tracés métalliquesRapport final. ADEME. Angers. 330 p.

webographie

- 1) FAO state 2008. www.FAOstate.com.
- 2) FAO state 2010. www.FAOstate.com.
- 3) <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/14060/1/M.%20Amirouche.pdf>
- 4) <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00785616>

Annexes

Le questionnaire d'enquête

1) Identification de l'exploitant

Age		
Situation de famille		
Niveau d'études		
Ancienneté dans le métier		
Formation spécifique En irrigation	Formation	
	Campagne de sensibilisation	
	Stage	
	Autres	

2) Identification de l'exploitation

Localisation	
Statut de l'exploitation	
Superficie totale	
SAU	
Superficie irriguée (moyenne)	
Topographie	Pente : <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/>
Nature du sol	<input type="checkbox"/> Sableux, <input type="checkbox"/> limoneux, <input type="checkbox"/> argileux
Parcellaire (Nombre de parcelles)	

3) Le système de cultures

Cultures	Spéculations	Superficie (ha)	Rdts (Qx/ha)
Grandes cultures			
Cultures fourragères			
Cultures maraichères	Plein champs :		
	Sous serres :		
Viticulture			
Agrumes			
Noyaux/ pépins			
Pépinières			

4) Le système d'irrigation

Equipements	Caractéristiques	Observations

Source d'eau	Nappe :		
	Bassins :		
	Autres :		
Forages	Nombres		
	Localisation		
	Profondeur		
	Débit moyen		
	Année de réalisation		
	Moyens par forage		
	Cout moyen		

Pompes	Nombre :		
	Caractéristiques :		
	Années d'acquisition :		
	Cout moyens		

Irrigation gravitaire	Par ruissellement : Caractéristiques		Superficie équipée <input type="text"/> Superficie utilisée <input type="text"/>
	Submersion : Caractéristiques		Superficie équipée <input type="text"/> Superficie utilisée <input type="text"/>
	Infiltration : Caractéristiques		Superficie équipée <input type="text"/> Superficie utilisée <input type="text"/>

Irrigation localisée	Année de mise en place		Superficie équipée <input type="text"/> Superficie utilisée <input type="text"/>
	Cout moyen		
	Caractéristiques (L, ϕ)		
	Unité de pompage Station de tête Canalisation de transport Les portes rampes Les rampes Les distributeurs		

Irrigation par aspersion	Année de mise en place		Superficie utilisée <input type="text"/> Superficie utilisée <input type="text"/>
	Cout moyen		
	Caractéristiques (L, ϕ)		
	Conduite principale Raccordement		

Fréquence												
Quantité My°												

b) Les agrumes

Culture : variété						
Cycle :						
Besoins en eau						
Rdt :						

Programme d'irrigation :

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
Nombre jours												
Fréquence												
Quantité My°												

a) Les noyaux et pépins

Culture variété						
Cycle :						
Besoins en eau						
Rdt :						

Programme d'irrigation :

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
Nombre jours												
Fréquence												
Quantité My°												

7) Les principaux problèmes signalés

Préciser si l'irrigant est conscient du gaspillage de l'eau d'irrigation et quelles sont les raisons principales qu'il pense être la cause de ce gaspillage

:

Thème	Problème identifié	Observations
Connaissances techniques		
Equipement et entretien		
La nappe phréatique		
Les moyens matériels et financiers		