

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE MOULOU D MAMMERRI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCE ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET
DES SCIENCES DE GESTIION
DEPARTEMENT DES SCIENCES ECONOMIQUES



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme

De Master académique en sciences économiques

Spécialité « économie de développement »

Thème

***Le financement public de l'irrigation en
agriculture :***

Cas de la « wilaya de Tizi-Ouzou »

Réalisé par :

BERKAOUI Nadia

TADOUNT Amel

Devant le jury composé de :

Président : SAHNOUNE Mohand ; MAA ; UMMTO.

Examineur : HAMDAD Toufik ; MAA ; UMMTO.

Rapporteur : SAHALI Nourrdine ; MAA ; UMMTO.

Promotion : 2019

Remerciement

A l'occasion de la réduction de ce mémoire de fin d'études nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir donné le courage, la force, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

« A cœur vaillant, rien d'impossible » il suffit de se présenter courageux, attentif et gaie et toutes les portes de la vie vous seront ouvertes, C'est une clef précieuse indispensable pour une réussite fascinante dans notre vie professionnelle et voire même privée.

La réussite d'un tel projet proprement dite vient d'un effort incontournable de part de toute une équipe de travail, un encadrement et un centre d'intérêt qui est le stagiaire, Dans l'impossibilité de citer nommément ces personnes, j'adresse mes remerciements les plus distingués à Mr. SAHALI. Nourdin, Mon Encadrant Pour le temps qu'il m'a consacré, Pour sa compréhension et pour les idées et les remarques qu'il m'a présentées pour l'élaboration et le cheminement de ce rapport. Nous tenons à remercier aussi NACERA DABOUS, CHOUKACH KAHINA et ALI AIT GHERBI pour leurs aides en ce qui concerne le thème.

Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont concouru à rendre ce passage en laboratoire de recherche agréable.

Enfin, nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à nos enseignants de la faculté des sciences économiques.

Dédicaces

**Je dédie ce mémoire à l'âme de mon père qui
avait toujours souhaité notre réussite.**

A ma mère Djamila

Mon frère Rachid et ma sœur Luniza

A mes cousins et cousines

Mes ami/es.

Amel

Dédicaces

**Je dédie ce mémoire à l'âme de ma mère qui
avait toujours souhaitée notre réussite.**

A mon père Moussa

A mes deux frères Hocine et Farid

A ma meilleur sœur Karima

A mes neveux Massinissa et Amine

Ma nièce Sana

A mes ami/es.

Nadia

Liste des abréviations

AEC	Algeria Energy Company
AEI	Administration et Echanges Internationaux
AEP	Alimentation en Eau Potable
APS	Algérie Presse Services
CAC	Centre Anti Cancéreux
CE	Conductivité Electrique
CHU	Centre Hospitalier Universitaire.
CIID	Commission International d'Irrigation et du Drainage.
DA	Dinars Algérien
DRET	Direction des Ressources en Eau de Tizi-Ouzou.
DRE	Direction des Ressources en Eau.
DSA	Direction des Services Agricoles
DSAT	Direction des Services Agricole de Tizi-Ouzou.
ERGR	Entreprise Régionale de Génie Rural.
ESC	Estimation de Soutien aux Consommateurs.
ESP	Estimation de Soutien aux Producteurs.
EST	Estimation de Soutien Total.
ESSG	Estimation de Soutien aux Services d'intérêt général.
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'Agriculture
FNEL	Fond National de l'Environnement et du Littorale.
FNDIA	Fond National de Développement de l'Investissement Agricole.
GPI	Grands Périmètres d'Irrigation.
HA	Hectares
IGGS	Irrigation en Goutte à Goutte Souterraine.
MGS	Mesure Globale de Soutien.
MRE	Ministre des Ressources en Eau.
M-A-O	Mostaganem – Arzew – Oran
OADA	Organisation Arabe du Développement Agricole
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
ONA	Office Nationale d'Assainissement.
OMD	Objectif du Millénaire pour le Développement.
OMS	Organisation Mondiale de la Santé.
OPAT	Organisation de la Production et de l'Appui Technique.
ONID	Office Nationale de l'Irrigation et de Drainage.
PAI	Pôles Agricole Intégrés.
PME	Petites et Moyennes Hydrauliques.
PNC	Plan National Climat.
PNDA	Plan National du Développement Agricole.
PNDAR	Plan National du Développement Agricole Rural.
PPDRI	Projet de Proximité de Développement Durable Intégré.
PRAR	Politique de Renouveau Agricole et Rurale.

PREA	Politique de Renouveau de l'Economie Agricole.
PRR	Politique de Renouveau Rurale.
REU	Recyclage des Eaux Usées.
SAT	Superficie Agricole Total.
SAU	Superficie Agricole Utile.
SMC	Superficie Moyenne Cultivée.
SNDRD	Stratégie National de Développement Rural et Durable.
STEP	Station d'Epuration des Eaux Usées.
T.O	Tizi-Ouzou.

Sommaire

Introduction Générale	01
Chapitre I : l'importance de l'irrigation en Agriculture à travers le monde	
Introduction	04
Section 1 : concepts fondamentaux de la recherche	05
Section 2 : méthodes d'irrigation utilisées	13
Conclusion	25
Chapitre II : Les politiques publiques de l'agriculture et d'irrigation en Algérie	
Introduction	26
Section 1 : Etat de l'agriculture et d'irrigation en Algérie.	27
Section 2 : les moyens de mobilisation des ressources en eau.	36
Conclusion	47
Chapitre III : présentation globale de la wilaya de Tizi-Ouzou	
Introduction	48
Section 1 : présentation de la wilaya de Tizi-Ouzou.	49
Section 2 : présentation du secteur agricole de Tizi-Ouzou	57
Conclusion	68
Chapitre IV : Le financement des techniques d'irrigations et leurs impacts sur les filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou	
Introduction	69
Section 1 : le financement des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	70
Section 2 : l'impact d'exploitation des techniques d'irrigation sur la production et le rendement de l'agriculture dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	77
Conclusion	83
Conclusion générale	84

L'eau est un facteur de production essentiel en agriculture, la bonne gestion de cette ressource naturelle est indispensable et demande plus d'attention qu'en avant. La disponibilité de l'eau pour l'irrigation constitue l'une des principales conditions de l'amélioration de la production car les zones qui irriguent de plus sont les plus productives par rapport aux zones non irriguées.

Le secteur de l'agriculture constitue l'une des priorités du programme de développement économique et social de l'Algérie. Il occupe une place stratégique en matière d'alimentation de la population et d'amélioration de la sécurité alimentaire. Son rôle est important dans le maintien de la vitalité des campagnes grâce à ses capacités de fixation des populations rurales, limitant ainsi la pression sur les villes et leurs infrastructures économiques et sociales.

De tous les temps, la question agricole en Algérie se résumait, en vérité, juste à la réduction de la dépendance alimentaire et la réhabilitation de la profession agricole, au sein d'un environnement beaucoup plus intéressé par les fluctuations des prix du baril et les performances des exportations des hydrocarbures. Les événements en cours, mondialisation plus particulièrement, se traduisent par la fixation des objectifs beaucoup plus flexibles et réalisables, car selon J.M.SIROEN2 « la mondialisation actuelle est généralement perçue comme impliquant un effacement des Etats, soit au profit d'une régulation par les marchés mondiaux, soit au profit d'une régulation par des instances supranationales. C'est dire qu'elle est perçue comme tout le contraire d'une internalisation. »

Dans les pays développés, malgré leur situation géographique favorable (climat humide) occupent la première place en ce qui concerne la superficie irriguée. L'Afrique ne dispose que de 4% de la superficie mondiale en irriguée. La rareté et la diminution de la ressource hydrique exige une adaptation de la ressource aux besoins des cultures en limitant le plus possible les pertes.

Le développement des systèmes d'irrigation et l'innovation dans les techniques ont permis d'économiser de grandes quantités d'eau et d'accroître les superficies pour une même quantité d'eau mobilisée.

La réduction des pertes d'eau par l'introduction des systèmes et des réseaux de distribution d'eau à la parcelle plus efficaces ont contribué à l'augmentation des superficies irriguées. Parmi ces systèmes : les gouttes à goutte et l'aspersion occupent une place prépondérante dans les systèmes économiseurs d'eau. En Algérie ces techniques restent insuffisamment utilisées, aussi l'application et la vulgarisation des techniques nouvelles

d'irrigation doivent être axées sur : le système goutte à goutte, et l'aspersion (ces deux techniques représentent près de 60 % d'intention d'investissement observée dans le cadre de la mise en œuvre du PNDA (2000-2001).

❖ **Problématique**

L'objectif de notre travail étant de dresser une analyse critique sur l'activité agricole dans la région, notre problématique s'articule autour de la question principale de savoir

- **« Quel est l'impact de l'acquisition des kits d'irrigation sur les rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou »**
 - Qui ont bénéficié de l'aide de l'Etat pour l'acquisition des kits d'irrigation ?
 - Quelle est la situation du secteur agricole en Algérie, particulièrement dans la wilaya de Tizi-Ouzou ?
 - Quel est la situation de l'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou ?

L'analyse que nous allons faire se base sur deux hypothèses sur lesquelles les présences recherchées sont basées.

En générale l'une des faiblesses de l'agriculture Algérienne est essentiellement l'insuffisance des investissements réalisés dans le domaine d'irrigation.

L'incapacité pour certains agriculteurs à réunir les fonds exigés, souvent importants, pour bénéficier des aides que prévoit le fond

❖ **Méthodologie**

Afin d'apporter des réponses à notre problématique et de mieux effectuer notre travail de recherche nous nous sommes appuyés sur :

Une recherche bibliographique et documentaire composé d'ouvrages de la bibliothèque de l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, des articles et revues, des mémoires recueillis sur le site internet. Cette recherche nous a servis de collecter des données théoriques.

Une enquête de terrain opérée au niveau de la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya de Tizi-Ouzou,

Afin d'apporter des réponses à nos interrogations, nous avons scindé notre travail en quatre (4) chapitre qui sont :

- Le premier chapitre sera consacré essentiellement à la présentation de l'importance de l'irrigation en agriculture dans le monde.
- Le second chapitre portera quant à lui sur les fondements théoriques de l'agriculture en Algérie.
- Le troisième chapitre sera consacré à la présentation de la wilaya de Tizi-Ouzou et la situation du secteur agricole au niveau de la wilaya.
- Dans le quatrième chapitre nous allons présenter d'une façon générale la DSA de Tizi-Ouzou, enfin l'étude de cas pratique de financement de la filière irrigation dans la wilaya de Tizi-Ouzou.¹

¹Dekhil. SAAD, l'eau et le développement de l'irrigation en Algérie.

-Djamila HAMOUR : « Management de l'eau potable et de là l'assainissement : entre patrimoine commun et service public ». Mémoire de Master en Sciences Economiques, Université MOULOUD MAMMERI DE TIZI – OUZOU, 2013, p1

Introduction

L'eau est une ressource essentielle à la vie. Elle fait l'objet d'utilisations très diverses par l'homme. Indispensable dans la production agricole, d'énergie et d'industrie. Cette dernière est de plus en plus menacée par conséquence des activités humaines.

L'agriculture est, de loin, l'industrie ayant la plus grande consommation d'eau. L'irrigation des régions agricoles représente 70% de l'eau utilisée dans le monde entier. Dans plusieurs pays en voie de développement, l'irrigation représente jusqu'à 95% de toutes les utilisations d'eau, et joue un rôle important dans la production de nourriture et la sécurité alimentaire. Les futures stratégies de développement agricole de la plupart de ces pays dépendent de la possibilité de maintenir, d'améliorer et d'étendre l'agriculture irriguée.

D'autre part, il existe une pression croissante sur les ressources en eau, amplifiée par la concurrence des autres secteurs utilisateurs d'eau et par le respect de l'environnement.

Dans le domaine de l'irrigation la solution consiste à identifier les futurs projets en adoptant les techniques et les procédés d'arrosage qui utilisent d'une façon rationnelle et efficace les volumes d'eau réservés.

Ce chapitre, nous permettra de connaître le rôle et l'importance que représente l'irrigation, on passant en premier lieu par définir des concepts fondamentaux de la recherche s'appuyant à des différents éléments, ensuite expliquer les différentes méthodes d'irrigation utilisées dans le domaine d'irrigation.¹

¹Mouhouche Brahim, Maîtrise de la pratique de l'aridoculture comme palliatif au manque d'eau en Algérie

Section 1 : Concepts fondamentaux de l'irrigation

Dans le domaine de l'irrigation, nous nous préoccupons d'abord des mouvements de l'eau entre les plantes et leur environnement. Plus précisément, l'irrigation vient combler le déficit en eau encouru par les plantes durant leur croissance, que ce soit pour des raisons esthétiques (irrigation horticole) ou pour des raisons économiques (irrigation agricole).

Dans cette section, nous pouvons mettre en place plusieurs concepts à savoir : définir les éléments de base, l'historique ou bien l'évolution de l'irrigation, la qualité de l'eau techniques et matériels d'irrigation, puis présenter, en fin l'utilisation de l'eau usée en irrigation.

1. Définition des notions de base

L'utilisation rationnelle de l'eau en agriculture implique la connaissance des besoins en eau des cultures à travers la bonne évaluation des paramètres et des facteurs liés à la parcelle à équiper. A ce titre nous pouvons définir plusieurs concepts clés qui ont été utiles pendant notre recherche à savoir :

1.1. La ressource en eau

La ressource hydrique ou ressource en eau comprend, au sens large, toutes les eaux accessibles comme ressources, c'est-à-dire utiles et disponibles pour l'Homme et les écosystèmes, à différents points du cycle de l'eau. Cette dernière est la source de la vie et le vecteur le plus important pour la réalisation du développement durable.¹

1.2. L'irrigation en agriculture

L'irrigation consiste en un apport artificiel d'eau sur des terres agricoles. Elle vise à pallier le manque ou l'insuffisance d'eau de pluie, particulièrement pour les cultures très consommatrices d'eau, comme le maïs par exemple, ou lorsque le climat est très secs.²

1.3. Arrosage

Un arrosage est l'action d'arroser les plantes pour leur apporter de l'eau et éviter le dessèchement, voir la dessiccation, du végétal. Si les plantes sont naturellement arrosées par les précipitations de pluie en milieu extérieur, la quantité d'eau reçue par le végétal peut être insuffisante : l'arrosage, tout comme l'irrigation, permet de compenser ce manque d'apport

¹ Sabrina djafar ; Ahmed kettab, « simulation stratégique, politiques des ressources en eau en Algérie à l'horizon 2030 », 10 revue Hassan Badi, Algérie

² Arrosage.ooreka.fr, comprendre /irrigation.

d'eau. Arroser une plante en culture intérieure est une opération obligatoire d'entretien. Un arrosage est un artificiel¹.

1.4. L'eau usée en agriculture ²

Ce sont des eaux qui ont été polluées par des substances utilisées dans le domaine agricole. Dans le contexte d'une agriculture performante et intensive, l'agriculteur est conduit à utiliser divers produits d'origine industrielle ou agricole dont certains présentent ou peuvent présenter, des risques pour l'environnement et plus particulièrement pour la qualité des eaux.

1.5. Kits d'irrigation³

Rassemble tous les éléments pour installer soi-même en peu de temps et sans connaissances spécifiques un système d'arrosage hors-sol centralisé voire automatisé.

1.6. L'agriculture irriguée

Les terres irriguées sont des zones auxquelles on fournit artificiellement de l'eau, autre que l'eau de pluie, afin d'améliorer les pâturages ou la production agricole. L'inondation incontrôlée des terres due à un débordement des rivières ou des fleuves n'est pas considérée comme une irrigation.⁴

1.7. Méthodes d'irrigation

Les techniques d'irrigation agricole sont des méthodes pour apporter de l'eau aux cultures et sont classifiées en irrigation de surface, irrigation par aspersion et micro irrigation, lesquelles seront représentés dans la deuxième section.

1.8. Le drainage ⁵

Le drainage est un système d'évacuation naturel ou artificiel qui agit par gravité ou par le pompage d'eaux superficielles ou souterraines. et peut aussi d'être défini comme étant un concept de gestion de l'eau, également dans le domaine de la culture terrestre. En plus du drainage naturel, le drainage signifie l'élimination ciblée de l'eau par des installations artificielles et naturelles, avec pour résultat que le niveau de l'eau souterraine est abaissé.

¹ Arrosage. Ooreka.fr

² <https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/quest-ce-que-les-eaux-usees/>.

³ Arrosage, ooreka.fr/astuce, voir kit /irrigation.

⁴ Aqua-portail, dico-bio.com.

⁵ Arrosage, ooreka.fr, comprendre l'irrigation.

2. Place de l'irrigation dans le monde

En 2012, d'après la FAO (Aquastat), 346 millions d'hectares sont équipés pour l'irrigation dans le monde, contre 258 millions d'hectares en 1990 et 184 millions en 1970. La progression des surfaces irriguées est régulière. Plus précisément, sur ce total de surfaces équipées, seules 85 % sont réellement irriguées, mais ce sont bien 346 millions d'hectares qui sont récoltés. Il faut distinguer la part des surfaces irriguées par rapport à la surface totale cultivée et la productivité de ces surfaces irriguées. ¹

En effet dans certaines régions de l'Asie, de l'Afrique et des Amériques, les conditions climatiques et l'irrigation permettent d'avoir plusieurs cycles cultureux dans la même année et donc un taux d'exploitation des terres bien plus important que dans certaines régions d'Europe et d'Océanie, où l'irrigation pendant l'hiver est faible ou nulle. L'Asie enregistre ainsi le taux d'exploitation le plus élevé : 141 % (de 100 % en Asie centrale, à plus de 170 % dans de vastes parties de l'Asie du Sud et de l'Est !).

En Europe, la partie de la superficie équipée pour l'irrigation qui est réellement irriguée est plus faible (65 %) par rapport au reste du monde car les précipitations évitent une irrigation constante. La combinaison des surfaces équipées pour l'irrigation, la pluviométrie disponible, le choix des cultures (le riz) expliquent la place écrasante de l'Asie dans les régions ayant recours à l'irrigation. En conséquence, les pays qui irriguent le plus sont ceux situés dans le sud-ouest asiatique, lesquels rassemblent plus de 60 % des terres irriguées de la planète, et certains pays du pourtour méditerranéen, comme l'Italie ou la Grèce.

En Algérie le ministre des Ressources en eau a mis l'accent, sur l'impérative extension des surfaces irriguées et la nécessité de recourir aux techniques d'irrigation complémentaire pour augmenter le volume de production dans la filière céréalière.

Lors de son intervention à la conférence nationale sur le développement de la filière céréalière a expliqué que « la production des céréales est intimement liée aux précipitations. Les variations climatiques compliquent davantage leur culture sans passer par l'irrigation complémentaire ».

La coordination entre les secteurs des Ressources en eau et de l'Agriculture repose, dans ce sens, sur la valorisation des capacités actuelles des surfaces irriguées à travers des opération

¹ Syndicat d'irrigation drômois, « l'importance pour une agriculture et perspective à l'environnement » ; historique général.
M. HAMMAM : ministre des ressources en eau.

de réhabilitation et de modernisation des systèmes d'irrigation utilisés, d'une part, et la création de grands périmètres irrigués à partir de barrages et d'autres, dans les Hauts plateaux et le Sud, irrigués essentiellement par les eaux souterraines, d'autre part.

Le secteur mise en parallèle sur l'irrigation complémentaire des céréales à partir des grandes superficies gérées par l'Office national de l'irrigation et du drainage (ONID) ou des oueds situés aux abords des barrages.

Au cours de sa présentation des projets d'irrigation, M. Hamam a fait état d'une augmentation de l'ordre de 1,3 millions d'hectares des surfaces irriguées, dont 300 hectares alimentées des grands périmètres, annonçant la programmation de 30 puits profonds devant être réalisés à Ouargla, El oued et Biskra et 5 barrages en cours de réalisation.

Pour sa part, la ministre de l'Environnement et des Energies renouvelables, Fatima Zohra a relevé l'importance d'étudier les effets des changements climatiques sur les activités agricoles et à leur tête la filière céréalière selon une vision prospective.

Au sujet du rôle des énergies renouvelables dans l'augmentation du rendement de la filière en question, la ministre a fait état du lancement de plusieurs projets, devant être financés par le Fonds national de l'environnement et du littoral (FNEL), pour répondre aux besoins des exploitations agricoles particulièrement dans les zones isolées, annonçant par la même la fin de l'élaboration du Plan national climat (PNC) qui sera présenté au Gouvernement début septembre prochain. Intervenant à l'ouverture de la conférence, le directeur général de l'Organisation arabe de développement agricole (OADA), Ibrahim Adam Ahmed El-Dekhairi a estimé que les efforts consentis pour la réforme du secteur de l'Agriculture dans le monde arabe doivent se focaliser sur une approche sous-tendant environnement et économie ainsi que sur la modernisation des systèmes agricole.

Aujourd'hui, l'irrigation permet toujours de compenser un manque d'eau mais il permet aussi d'augmenter les productions grâce à l'apport d'éléments fertilisants et de lutter contre le gel par aspersion d'eau.

Les techniques modernes d'irrigation cherchent à économiser l'eau. Elles sont choisies en fonction du terrain et de la culture et prennent en compte les considérations techniques, le besoin en eau des cultures, les réserves en eau du sol, et les équipements d'irrigation. ¹

¹ Christian Potin, « Cadrage historique de l'irrigation en Algérie » Consultant International Indépendant, 2007

Le système d'irrigation traditionnel «foggara » dans le Sahara algérienne, a permis le passage du nomadisme à la sédentarisation. Cette organisation hydraulique a permis d'installer et de maintenir ici des oasis, dont le rôle essentiel était d'offrir aux voyageurs et aux caravanes l'ultime étape avant la traversée du grands sud.

L'ingéniosité du procédé réside dans sa conception et son adaptation aux conditions de la vie et du climat sahariens : il supprimait les corvées d'eau épuisantes, qui prenaient l'essentiel du temps des habitants, assurait un approvisionnement à débit constant, sans risque de tarir la nappe d'eau et en limitant l'évaporation au minimum.

La foggara est un système de captage horizontal des eaux souterraines. Elle est d'origine perse selon qui, où l'oasis d'Irbil semble être la première, à la fin du VIIème siècle à utiliser cette technique, elle s'est propager ensuite en Inde et en Chine ; et en Afrique du nord, elle a été introduite par les musulmans almoravides au cours du X et XIème siècle. ¹

En Algérie, la foggara s'est développée dans les régions sud-ouest du pays notamment à les régions de Adrar, Touat et Gourara où les conditions hydrogéologiques et topographiques de ses régions est constituée d'un chapelet de sebkha, alimenté par des exécutoires naturel de la nappe du continental intercalaire affleurant à la surface du sol.

Tableau 1 : Potentialité en superficies totales, agricole et irriguée en ha ²

Continents	Superficies totales	%.SAU.ST	Superficie irriguée	Superficie irriguée	%.S. irrg/SAU	superficies Drainée
Amérique	3798,6	370,5	9,75	40,75	10,99	64,56
Asie	3001,9	527,3	17,56	183,51	34,8	54,72
Europe	2172,7	290,9	13,4	23,46	8,06	46,06
Afrique	2199,4	172,9	7,84	11,93	6,91	3,88
Océanie	801,1	53,9	6,72	2,66	4,93	2,17
Monde	13425,4	1497,4	271,68	271,68	18,14	190
Algérie	238,2	8,2	3,44	0,56	6,83	-

Source : (FAO, 2004)

Il apparaît clairement, selon les chiffres de la commission internationale de l'irrigation-³drainage (CIID, 2001), que l'Asie est le continent le plus irrigué, bien qu'il englobe assez de

¹ Quintessenoës « la foggara en Algérie : un patrimoine hydraulique mondiale »16-03-2013

² ZELLA L. SMADHI D. « EVOLUTION DE L'IRRIGATION » n° 06, Décembre 2007, pp.69-70

terres drainées. L'Amérique, la plus drainée n'est irriguée qu'à 11%. Ces deux continents (asiatique et américain) sont les plus bénéficiaires du réseau hydrographique mondial. Les trois premiers continents drainent plus qu'ils n'irriguent, semblant souffrir plus d'un excès d'eau que d'un manque. En Océanie et en Afrique, les surfaces irriguées aussi bien que drainées sont les plus faibles.¹

Les superficies de terres agricoles potentielles non exploitées sont évaluées à 2,8 milliards d'hectares, qui conviendraient à différents degrés de production de cultures pluviales et permanentes, ce qui représente le double de la superficie actuellement exploitée.

Les terres irriguées représentent le cinquième de la superficie totale agricole dans les pays en développement, fournissant les deux cinquièmes de la totalité de la production végétale et près des trois cinquièmes des céréales.

Les besoins alimentaires nécessitent une expansion de la superficie irriguée, estime la FAO, de 202 millions d'hectares entre 1997 et 1999 à 242 millions en 2030 (FAO, 2004). Depuis 1960, pas moins de 100 millions d'hectares de nouvelles terres irriguées ont été créés. L'irrigation dans les pays développés représente le quart des superficies irriguées dans le monde. Le potentiel total d'irrigation dans les pays en développement est néanmoins estimé à quelques 402 millions d'hectares. Sur cette totalité, la moitié était exploitée entre 1997 et 1999, ce qui laisse un potentiel inutilisé de 200 millions d'hectare

Les 264 millions d'hectares (17% de la SAU) assurent 40% de la production alimentaire en utilisant 1500 km³, des engrais et une bonne dose de technicité. La productivité d'un hectare irrigué est trois fois plus grande que celle d'un hectare en pluvial. Néanmoins, c'est l'agriculture pluviale qui garantit 60% de la production mondiale mais en utilisant 83% de terres agricoles. L'irrigation est donc un élément crucial pour les disponibilités alimentaires mondiales. Elle n'est pas la seule, la célérité de la croissance de la population, relativement à celle de la production, entraîne souvent le pays dans une situation de déficit alimentaire. La productivité agricole engendrée par un hectare irrigué dans les pays développés dépasse de deux à trois fois celle des pays en développement.

Le rendement en céréales de l'Algérie, comparé à celui des pays ayant la même proportion de terre irriguée, est 10 fois plus faible que celui des Pays-Bas, 4 fois moins celui d'Israël et 3

¹ ZELLA L.I, SMADHI D. « EVOLUTION DE L'IRRIGATION » op cit , pp. 65-80.

fois moins celui du Liban dont les superficies irriguées sont respectivement 2 et 6 fois moins grandes que celle de l'Algérie.

En général, l'efficacité de l'eau est plus élevée là où la disponibilité de l'eau est plus faible. Cependant, en Amérique latine, elle n'est que de 25%. Elle est de 40% au Proche Orient et en Afrique du Nord et de 44% en Asie du Sud. La moyenne mondiale est de 38%. L'insuffisance de la production se traduira par la sous-alimentation de la population ou par une importation massive des produits agricoles. La production vivrière doit augmenter de 60% pour combler les déficits nutritionnels causés par la croissance démographique. L'efficacité d'utilisation de l'eau d'irrigation à l'échelle mondiale doit augmenter en moyenne à 42%.

Les importations nettes de céréales par les pays en développement vont presque tripler au cours des 30 prochaines années et leurs importations nettes en viande seraient multipliées par cinq. La viande n'est autre que de l'herbe transformé.¹²

3. Gestion de l'eau en agriculture

L'utilisation de l'eau par l'agriculture a longtemps été caractérisée par une faible efficacité, en raison des importantes pertes (Costa et Al. 2007). De manière globale, la gestion de l'eau en tant que ressource est un point capital dans la problématique environnementale. Les conséquences du changement climatique qui se traduit par l'augmentation des besoins en eau d'irrigation et une forte pression sur les ressources en eau, impose une méthodologie de gestion de cette ressource.

Dans ce contexte, il est important de trouver une méthodologie de gestion raisonnée de l'eau d'irrigation pour préserver cet "or bleu", en agissant de manière cohérente. Cette ressource essentielle est cependant fragile, stratégique mais rare et, dans la majorité des cas, offerte en quantité limitée et faisant l'objet d'une demande croissante.

Pour cette raison, il est nécessaire de la gérer dans un souci d'efficacité et de durabilité et l'agriculture, plus concrètement l'irrigation, ne peut ignorer cette exigence. L'arboriculture fruitière en irrigué s'est considérablement développée durant les dix dernières années et constitue un des plus gros consommateurs d'eau d'irrigation (Lemarchand and Radi, 1996).

¹Jean-Paul Renoux , Alix Darmaillé, « Comprendre l'irrigation en agriculture », Editions France Agricole
Collection : 10 clés, 01-01-2016.

²SOUAK Fatma Zohra, « LA POLITIQUE DE L'EAU EN ALGERIE : VALORISATION ET DEVELOPPEMENT DURABLE », Maître de conférences à l'ENSSEA (ex INPS)

Devant cette situation, de nouvelles stratégies d'irrigation doivent s'impliquer pour répondre à cette problématique. L'irrigation en goutte à goutte souterraine (IGGS) est l'un des éléments de réponse de cette gestion. Cependant, la combinaison de cette technique avec la réduction des apports d'eau à la plante tel que l'irrigation déficitaire, constitue un des leviers majeurs de la gestion de l'eau en agriculture (Chenafi et al., 2013)

3.1. La qualité de l'eau en irrigation

Il arrive que, devant la rareté des ressources conventionnelles, les exploitants agricoles sont amenés à se rabattre sur différentes sources d'eaux pour l'irrigation de leurs cultures. Sur certains sites, ils utilisent des eaux usées non traitées, pouvant provenir aussi bien des ménages que des industries ou pompées directement des oueds. La réutilisation agricole des eaux usées a toujours existé. Aujourd'hui une pratique largement répandue sur le pourtour sud de la Méditerranée, de l'Espagne à la Syrie.

En effet, le bassin méditerranéen est une région où la pénurie en eau est particulièrement ressentie. C'est aussi l'une des régions où la réutilisation agricole des effluents urbains est la plus pratiquée. Dans ce contexte, les eaux usées sont valorisées comme une ressource supplémentaire en eau et comme apport appréciable en fertilisants.

Cependant cette réutilisation engendre des risques pour l'environnement et pour les populations en contact permanent avec les eaux usées ou consommant les produits agricoles irrigués avec ces eaux, d'où :

- Il est recommandé, voire impératif aux autorités, de mesurer l'impact de cette réutilisation sur la qualité physico-chimique du sol ;
- D'évaluer quantitativement et qualitativement le flux de pollution provenant des eaux usées.

3.2. Utilisation de l'eau usée en agriculture

L'irrigation avec les eaux usées non traitées est formellement interdite par la loi. Cependant, on estime que 8 % des terres irriguées, notamment en petite et moyenne hydraulique, reçoivent des eaux non traitées alors que la réutilisation après traitement est quasi inexistante

(Hartani, 1998[?]). Ce constat montre que le débat sur la nécessité de promouvoir ou non la réutilisation des eaux usées est dépassée.¹

Les eaux usées sont de plus en plus utilisées par l'agriculture des pays en développement et des pays industrialisés. Cette utilisation est motivée principalement par :

- La rareté grandissante des ressources en eau et les tensions de plus en plus fortes sur ces ressources ; la dégradation des sources d'eau douce résultant de l'élimination incorrecte des eaux usées ;
- La croissance démographique et l'augmentation résultante de la demande en nourriture et en fibres ;
- La prise de conscience grandissante de la valeur en tant que ressource des eaux usées et des nutriments qu'elles contiennent ;
- Les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), en particulier ceux visant à garantir la pérennité de l'environnement et l'élimination de la pauvreté et de la faim

Néanmoins, les eaux usées présentent des risques pour l'environnement. Les effets potentiels et leur importance dépendent de la situation et de la manière dont ces eaux sont utilisées. En de nombreux endroits, l'irrigation par des eaux usées est apparue spontanément et sans planification - il s'agit alors souvent d'eaux non traitées. Dans d'autres situations, l'utilisation des eaux usées en agriculture est strictement contrôlée. Ces diverses pratiques auront des impacts différents sur l'environnement.

Dans nombre de pays, les rejets industriels contenant des produits chimiques toxiques sont mélangés aux eaux usées domestiques, ce qui génère de graves problèmes environnementaux et, si ces eaux usées servent à irriguer des cultures, menace la santé des agriculteurs et des consommateurs des produits. Des efforts doivent être consentis pour réduire ou éliminer les pratiques comportant le mélange d'eaux usées domestiques et industrielles, notamment si ces eaux usées doivent être employées en agriculture.

L'utilisation des eaux usées en agriculture peut avoir des impacts à la fois positifs et négatifs sur l'environnement. Moyennant une planification et une gestion soigneuses, cette utilisation peut être bénéfique pour l'environnement. Nombre de ses impacts environnementaux

¹ T. Hartani. « La réutilisation des eaux usées en irrigation : cas de la Mitidja en Algérie ». Séminaire sur la modernisation de l'agriculture irriguée, 2004, Rabat, Maroc. 11 p

(salinisation des sols, contamination des ressources en eau, par exemple) peuvent être réduits par l'application de bonnes pratiques agricoles.¹

La gestion sans risque des eaux usées en agriculture est rendue plus facile par des politiques, des législations, des cadres institutionnels et des réglementations appropriés aux niveaux international, national et local. Dans nombre de pays où l'on utilise des eaux usées en agriculture, ces cadres font défaut.

Section 2 : Les différentes méthodes d'irrigation utilisées.

Le manque d'eau et l'accroissement constant des besoins en eau en agriculture conjugués aux conflits d'usage avec les autres secteurs, tels que l'industrie et la consommation en eau potable, nous amènent à constamment réfléchir sur les économies d'eaux et d'énergies. Ceci passera forcément par une gestion efficace de l'irrigation ainsi que par la maîtrise de l'utilisation et le choix des systèmes d'irrigation.

Les techniques d'irrigation agricole sont des méthodes pour apporter de l'eau aux cultures et sont classifiées en irrigation de surface, irrigation par aspersion et micro irrigation. Décider de sélectionner une technique d'irrigation ou de passer à une technique plus efficiente est compliqué. D'un point de vue de la préservation de l'eau, le choix est simple, les économies en eaux augmentent lorsque l'on passe de l'irrigation de surface à l'aspersion et de l'aspersion à la micro irrigation. Cependant, le succès d'une technique d'irrigation sera très dépendant du site, de facteurs de situation ainsi que du niveau de gestion utilisé. La technique d'irrigation existante doit être évaluée très précisément avant de passer à une autre technique.

Les systèmes d'irrigation peuvent être classés en deux grandes catégories : l'irrigation gravitaire et l'irrigation sous pression².

1. L'irrigation gravitaire

Elle est également nommée irrigation par sillons « à la raie », consiste à amener l'eau au point le plus haut du terrain et la laisser s'écouler par gravité. L'eau est acheminée aux moyens des canaux rigoles de taille dégressive.

¹ L'Obs. Les eaux usées souvent utilisées pour l'irrigation, 18/08/2008 à 7h49

² BOUAROUJ Sara « Evaluation de la qualité des eaux d'irrigation » Université Mentouri Constantine, mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Écologie 2011-2012

Figure 1 : Irrigation gravitaire.



Source : [google.fr/technique d'irrigation gravitaire](http://google.fr/technique-d-irrigation-gravitaire)

a. L'irrigation par planche

Consiste à faire couler une mince couche d'eau sur son sol incliné 0,2 à 3%. Dans l'irrigation en planches, le champ à irriguer est divisé en bandes (planches) par des diguettes parallèles.

a. 1. Condition d'utilisation

L'irrigation par planches est recommandée pour les exploitations de grande taille, où les travaux agricoles sont mécanisés. Une exploitation aménagée en planches de grande longueur offrirait de longues périodes d'utilisation ininterrompue des machines agricoles. . Les planches peuvent atteindre 800 m de longueur, la largeur varie de 3 à 30 m. Les dimensions définitives des planches dépendent de plusieurs facteurs. Cette méthode d'irrigation n'est pas pratique dans le cas des petites exploitations où les travaux agricoles sont faits à l'aide de la main-d'œuvre, ou bien par traction animale. ¹

b. L'irrigation par bassin

Sa pratique sur un sol nivelé (pente 0,1 à 1%), ces bassins sont des portions de sol, plates et horizontales, entourées de diguettes. Cette opération consiste à remplir le bassin.

¹ C. Brouwer « gestion des eaux en irrigation », Division de la mise en valeur des terres et des eaux, FAO.

« La pente d'un terrain s'exprime comme un taux. C'est la distance verticale, considérée comme la différence d'altitude entre deux points d'un terrain, divisée par la distance horizontale entre ces deux points :

$$\text{Pente} = [\text{différence d'altitude (m)} / \text{distance horizontale (m)}] \times 100 = \%$$

En résumé les cultures recommandées sont :

- Les cultures en lignes, telles que le maïs, le tournesol, la canne à sucre et le soja.
- Les cultures qui ne tolèrent pas la submersion par les eaux comme la tomate, la pomme de terre et les haricots.
- Les arbres fruitiers tels que les agrumes et la vigne ;

Cette technique n'est pas à utiliser sur des sols sableux où les pertes par percolation sont importantes.

Figure 2 : Irrigation par bassin

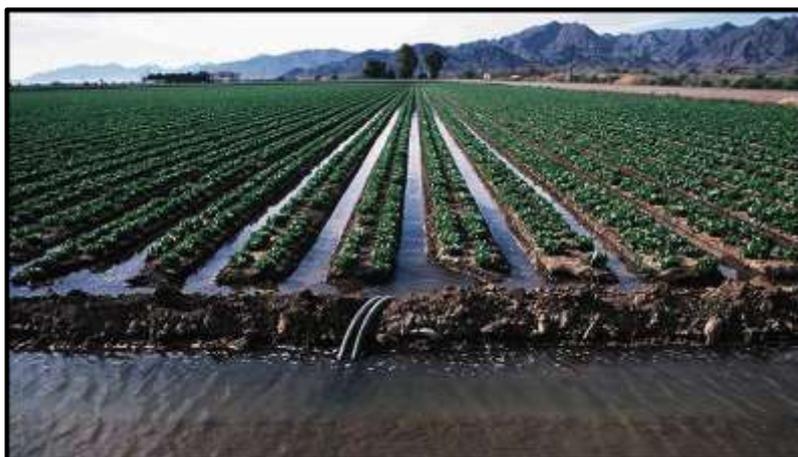


Source : [google.fr/technique d'irrigation par bassin](http://google.fr/technique%20d%27irrigation%20par%20bassin)

c. L'irrigation par rigole

C'est la plus connue dans la technique de l'irrigation gravitaire, on l'appelle aussi irrigation à la raie, elle convient aux sols qui présentent une pente entre 0,2 et 3%. Les raies peuvent être parallèles ou perpendiculaire à la rigole permanente d'amenée d'eau. On générale, l'irrigation est réalisée suivant un débit unique ou bien suivre une succession deux débit différents, un premier débit important qui est appelé d'attaque et un deuxième débit plus faible qui est appelé débit d'entretien.

Figure 3 : Irrigation par rigole.



Source : [google.fr/technique d'irrigation par rigole](http://google.fr/technique%20d%27irrigation%20par%20rigole)

d. Irrigation par siphon

Cette technique d'irrigation s'adapte bien à l'irrigation des raies. Les siphons en PVC, d'épaisseur 1,5mm, sont relativement légers lorsque leur longueur est comprise entre 1 et 1,5m. Une charge de 10cm est suffisante pour travailler dans les conditions adéquates. Par ailleurs on peut réaliser une irrigation à deux débit, soit on utilisant des diamants différents, soit en utilisant des bouchons percés à l'extrémité des tubes. Cette technique d'irrigation permet d'éviter la construction d'une séguia d'amené, et donc tous les travaux liés à la distribution. Cette technique permet aussi de réduire l'érosion du sol à la tête de la raie.

Figure 4 : Irrigation par siphon



Source : [google.fr/technique d'irrigation par siphon](http://google.fr/technique%20d%27irrigation%20par%20siphon)

e. L'irrigation par rampe à vannettes

Ce type de matériel correspond mieux aux cultures irriguées à la raie et qui nécessite peu d'intervention sur la parcelle. L'avantage se réside dans la possibilité de réglage de débit par des vannettes coulissantes. L'autre avantage réside dans le fait que les débits obtenus sont plus précis et fiables

Cette technique présente l'avantage de ne pas gêner les travaux agricoles. Par contre, une étude de dimensionnement est nécessaire.

Figure 5 : irrigation par rampe à vannette, pivot.



Source : [google.fr/technique d'irrigation par rampe à vannette, pivot](http://google.fr/technique%20d%27irrigation%20par%20rampe%20%C3%A0%20vannette,%20pivot).

f.L'irrigation par gaine souple

Cette technique est posée dans une rigole préparée à l'avance pour éviter les déplacements de la gaine une fois remplie d'eau. La gaine peut être munie de manchettes souples de dérivation qui permettent d'irriguer aux centre des raies, sans se soucier d'un emplacement précis des perforations.

Ce type d'irrigation, ayant une charge de 0,4 à 1m, convient pour un sol relativement plat. Les gaines sont facilement installées sur le terrain et demandent un investissement modeste. Cependant, elles présentent l'inconvénient d'être fragile et le réglage des débits et peu précis.¹

¹MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL « conception d'un projet d'irrigation » : conseil pratique pour l'investissement en irrigation. Encadrement P NDA

Figure 6 : irrigation par gaine souple.



Source : [google.fr/technique d'irrigation par gaine souple](http://google.fr/technique+d'irrigation+par+gaine+souple).

Les avantages de l'irrigation gravitaire

- Techniques anciennes, bien connues ;
- Coût d'investissement faible à la parcelle pour l'agriculteur ;
- Pas d'apport énergétique extérieur ;
- Alimentation des nappes phréatiques ;
- Augmentation de la biodiversité ; (PHOCAIDE, 2008).

b. Les inconvénients de l'irrigation gravitaire

- Temps de main d'œuvre pour la répartition et la surveillance important ;
- Coûts importants en cas d'ouvrages d'art (aqueduc, galerie...)
- Pertes d'eau importantes dans les canaux selon la nature du sol : nécessité d'étanché les lits des branches principales ;
- Lieu de points de distribution fixe, parcellaire relativement figé ;
- Nécessite un terrain plat ou un nivellement ;
- Faible efficacité de 50% ;
- Estimation du volume réellement consommé difficile ;
- Pollution possible par déversement. (PHOCAIDE, 2008).

2. L'irrigation par aspersion ¹

Cette technique consiste à imiter l'effet des précipitations : l'eau est acheminée sous pression par des tuyaux flexibles, et propulsée en l'air sous forme de gouttelette, lesquelles retombent sur les cultures autour de chaque asperseur. Elle permet d'irriguer dans les grandes ou petites surfaces.

Une installation d'irrigation sous pression est également et généralement composée d'un équipement fournissant la pression nécessaire à son fonctionnement. Le but d'une irrigation par aspersion est l'application uniforme de l'eau sur l'aire occupée par la culture. Le système d'irrigation doit être conçu pour appliquer l'eau à un taux inférieur à la capacité d'infiltration du sol et éviter ainsi les pertes par ruissellement. Dans l'irrigation par aspersion, on rencontre les installations suivant :

2.1. Les installations mobiles

Portatives comprennent des canalisations principales ainsi que des rampes pouvant être déplacée à la main. De ce fait, les conduites formant l'ensemble du système doivent être légères, elles sont habituellement en aluminium léger ou en alliage aluminium qui sont présentés en segments, mesure en générale 6m de longueur. Ces installations sont conseillées pour les régions à capital d'investissement faible mais aussi disposant d'une main d'œuvre abondante.²

2.2. Les installations semi-mobiles

Ces installations sont portatives qui ont des canalisations principales fixes et enterrée à intervalles réguliers. En générale, la station de pompage est permanente, elle est située de manière à réduire le trajet de l'eau

2.3. Les installations permanentes

Où les conduites principales et les rampes sont enterrées, se rencontrent principalement dans les exploitations de vergers.

2.4. Les installations temporaires

Sont des systèmes mobiles et semi-mobiles qui ont la particularité d'avoir assez de canalisations pour pouvoir être montés au moment de la plantation et laissée en place jusqu'à la dernière irrigation avant la récolte

¹ Wedhah Bouzar, «

² Architect/<http://vanessacottincreations.com/>

2.5. Aspersion mécanisée

Les systèmes de rampe pivotante et de rampe frontale sont des installations utilisées essentiellement dans les grandes exploitations. Le système de rampe pivotante est constitué d'une conduite avec arroseurs, la conduite peut mesurer de 100 à 500m, pouvant irriguer jusqu'à 75ha. Les débits sont de l'ordre de 250 à 850m³/H pour une pression de 6 bars.

Le système de rampe frontale diffère de la rampe pivotante par le fait que tous les tours sont mobiles et le déplacement se fait latéralement. Il nécessite un investissement aussi important sinon supérieur à celui de la rampe pivotante. La consommation de ces deux systèmes est élevée.

2.6. Les enrouleurs

Ce sont des machines d'irrigation à tambour et à tuyau flexible. Ils sont désignés par enrouleurs à cause de leurs principes de fonctionnement. L'enrouleur peut également fonctionner avec une rampe.

Figure 7 : Les enrouleurs d'irrigation



Source : [google.fr/technique d'irrigation par enrouleurs](http://google.fr/technique-d-irrigation-par-enrouleurs)

a. Condition d'utilisation

L'irrigation par aspersion consiste à fournir l'eau nécessaire aux cultures sous une forme analogue à la pluie naturelle. L'eau est mise sous pression, généralement par pompage, pour être ensuite distribuée au moyen d'un réseau de canalisations. La distribution d'eau est faite au moyen de rampes d'arrosage équipées d'asperseurs. L'eau sort sous la forme d'un jet et se répartit en gouttelettes d'eau qui tombent sur le sol. Le choix du dispositif de pompage, des asperseurs et la bonne gestion de l'eau doivent garantir la distribution uniforme de l'eau d'irrigation.

L'objectif principal de l'irrigation par aspersion est d'assurer une distribution d'eau aussi uniforme que possible et par suite garantir l'humidification adéquate de la zone racinaire des plantes.¹

Figure 8 : Irrigation par aspersion



Source : [google.fr/technique d'irrigation par aspersion](http://google.fr/technique%20d%27irrigation%20par%20aspersion)

b. Avantages d'irrigation par aspersion

- Efficacité d'irrigation élevée : 75 pour cent (75%).
- Conception simple, installation et fonctionnement simplifiée.
- Adaptation à tous les types de sol, a de nombreuses espèces de cultures.
- Moindre coût par rapport à bien d'autre système moderne d'irrigation.
- Ne nécessite pas de main d'œuvre qualifiée.

c. Inconvénients d'irrigation par aspersion

- Pénible et déplaisant labour de déplacement des asperseurs avec tuyaux flexible.
- Longue durée du cycle d'irrigation.

3. L'irrigation localisée (goutte à goutte)

Elle consiste à apporter régulièrement et de façon localisée au niveau des racines, la juste quantité d'eau dont la plante a besoin. Les plus utilisés sont les goutteurs intégrés, les boutons et de moins en moins les goutteurs en ligne. Ces trois types de goutteurs sont des organes de distribution, dont la conception particulière permet de délivrer l'eau à faible débit, dans des conditions de régime turbulent. Ces différents goutteurs existent sous une forme autorégulant

¹Boulahia Ahlem « l'eau d'irrigation en Algérie » Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, en vue d'obtenir le diplôme de master en écologie de l'environnement, 2016

présentant l'avantage de délivrer un débit homogène, même quand la pression varie à l'intérieur d'une gamme.

3.1. La nécessité de l'irrigation goutte à goutte ¹

L'irrigation améliore l'établissement des arbres, notamment la taille et la qualité de fruit. Ce type d'irrigation est fondé sur le concept de la prévention plutôt que le soulagement du stress hydrique.

La technique du goutte-à-goutte possède de nombreux avantages sur les autres systèmes d'irrigation. La micro-aspersion augmente de façon significative l'efficacité de l'utilisation de l'eau et améliore les conditions de développement des cultures irriguées. Ces avantages sont :

- Élimination du gaspillage en eau sur la périphérie de la parcelle irriguée ;
- Adaptation aux conditions topographiques et aux sols difficiles ;
- Utilisation possible de l'eau saumâtre pour l'irrigation ;
- Pas de brûlure des feuilles.

En raison de volume de sol limité du sol humidifié, du passage étroit de l'eau dans les émetteurs et de l'importance de l'équipement requis, l'irrigation goutte à goutte cependant présente certains inconvénients à savoir :

- Accumulation de sel à la surface du sol ;
- Limitation du volume des racines ;
- Accumulation de sel à la surface du sol.

Malgré ces techniques, l'efficacité de l'irrigation est à déplorer. Il est indispensable de pratiquer d'autres techniques plus efficaces et peu consommatrices d'eau, en particulier dans les zones arides et semi-arides, dont le potentiel de l'eau est faible.

¹ Wedhah Bouzar, « Dimensionnement d'un réseau d'irrigation goutte à goutte », p ; 1-51

Figure 9 : Irrigation goutte à goutte



Source : [google.fr/technique d'irrigation par goutte à goutte](http://google.fr/technique%20d%27irrigation%20par%20goutte%20%C3%A0%20goutte)

3.2. Choix de la technique d'irrigation

Pour que l'agriculteur puisse choisir la méthode d'irrigation la plus adaptée à son cas particulier, il faut qu'il soit capable d'évaluer les avantages et les désavantages de chaque méthode. Il doit être capable de sélectionner la technique d'irrigation qui s'adapte le mieux aux conditions locales. Malheureusement, dans la plupart des cas, il n'y a pas une solution unique : chaque méthode a ses avantages et ses désavantages. Le choix rationnel est fait, après essai des méthodes possibles, dans les conditions locales d'exploitation. Ce chapitre traite des grandes lignes directrices et des critères essentiels intervenant dans le choix de la méthode d'irrigation convenable.

La distribution continue est une distribution non économique ; l'eau est distribuée continuellement sans tenir compte des périodes successives du développement végétal et sa répartition est mal assurée sur les zones à irriguer. La distribution par rotation présente l'inconvénient de ne pas tenir compte de la variation des besoins de la plante au cours de son cycle végétatif ce qui entraîne des rendements plus faibles.¹

¹ Raymonde Maurin, « Les différentes techniques d'irrigation et les éléments de choix », section 3, html.

Conclusion

Pour conclure nous avons constaté que Jusqu'à présent l'irrigation reste le seul moyen pour augmenter les rendements et de les régulariser dans bien des régions du monde. A vrai dire, L'irrigation n'est pas uniquement un apport d'eau sur une terre cultivée dans le but de compenser l'insuffisance des précipitations et de permettre le plein développement des cultures.

Relativement, l'usage de l'irrigation présente de nombreux avantages, d'une part elle permet d'augmenter la superficie des surfaces cultivées, en particulier dans les zones arides, d'assurer parfois deux récoltes (ou plus) au lieu d'une seule dans l'année, notamment dans certaines zones tropicales humides, d'améliorer les rendements, et une façon générale d'intensifier et stabiliser la production en se libérant des variations climatiques.

Par ailleurs elle présente certains inconvénients tels que le risque de salification qui peut être apprécié par la conductivité électrique (CE) et celui de l'alcalinisation des sols ainsi Mal conduite, l'irrigation peut également avoir des conséquences dramatiques sur les sols, surtout dans les régions au climat sec et chaud où l'on irrigue toute l'année

Introduction

L'Algérie est l'un des pays qui souffre de l'insuffisance en eau, cette situation peut s'accroître avec le changement climatique qui menace la quantité et la qualité de l'eau ; la demande en eau de plus en plus grande, l'explosion des besoins en eau liée à la croissance démographique rapide, à l'urbanisation continue, aux besoins de l'irrigation, la disparité de la disponibilité des ressources hydriques est remarquable. Le Tell qui représente 7% de la superficie du pays enregistre 90% de l'écoulement total. Le reste du territoire est caractérisé par une aridité chronique.

L'agriculture Algérienne a connu à travers son histoire des déstructurations et restructurations continues, elle a toujours occupé une place de choix dans l'économie de l'Algérie.

L'agriculture constitue une priorité des autorités algériennes pour réduire la dépendance alimentaire, et diversifier l'économie de «rente pétrolière» (les hydrocarbures représentant 97% des exportations et 70% des recettes fiscales). Ainsi, depuis le début des années 2000, le gouvernement a lancé un programme national de développement de l'agriculture, afin de contribuer à la diversification de l'économie algérienne.¹

L'Etat Algérien qui, jusqu'à présent, assure la plupart des fonctions de développement de l'agriculture, particulièrement dans les régions sahariennes (réalisation des aménagements pour la mise en valeur, forages, électrification), a mis en œuvre au courant de ces huit dernières années un nouveau programme de développement (le PNDA), sensé cette fois être le meilleur puisque il met directement à la disposition de l'agriculteur un ensemble de mesures de soutien.

Dans ce chapitre nous allons traiter deux sections, dans lesquelles la première sera consacrée à expliquer les subventions Etatiques dans le domaine de l'agriculture et la situation de l'irrigation dans le pays, la deuxième sera pour déterminer les moyens de mobilisation des ressources en eau soit les ressources conventionnelles ou non conventionnelles.

¹LES Politiques Agricoles à travers Le monde : quelques Exemples /5M INISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA Forêt, pp1

Section 1 : Etat des lieux des politiques publiques en Algérie

Lorsque l'on parle d'actions des autorités publiques en agriculture, nous rencontrons fréquemment les termes de subvention, de soutien, d'aide et d'indemnités. Ces termes font l'objet de définitions détaillées, mais pour les besoins de ce travail, arrêtons-nous à ces quelques éclairages.

Une subvention est toujours une dépense publique qui ne doit pas être confondue avec le soutien qui « est un concept plus large que subvention » et qui n'est pas toujours une dépense publique. Cependant c'est à partir des années 2000, les pouvoirs publics visent à encourager la mise en place des technologies d'irrigation économes en eau.

Dans cette section, nous allons traiter les points suivants :

1. Les subventions agricoles Etatiques ;
2. La nouvelle politique agricole ;
3. La situation de l'irrigation en Algérie.

1. Les subventions Agricoles Etatiques

Une subvention est une somme d'argent en principe non remboursable donnée comme aide financière soit directe ou indirecte par une entité publique (Etat, les collectivités territoriales, ou un organisme public).

Selon les politiques suivies, les subventions s'étendent sur une large gamme d'objectifs. Elles peuvent être directement ou indirectement liées à la production, à l'exportation, à l'utilisation d'intrants, à l'irrigation, à la commercialisation ou la mise en œuvre de mesures agro-environnementales. Elles peuvent être calculées par zone, par exploitation, par surface, par tête de bétail ou pour des quantités produites.

Elles garantissent des revenus aux producteurs, des prix aux consommateurs ou plus globalement la sécurité ou la souveraineté alimentaire. Les mesures de soutien sont diversement appréciées selon que l'on soit décideur, producteur, consommateur ou simplement contribuable. La complexité du sujet est à la mesure des polémiques qu'il suscite aussi bien à l'échelle d'un pays que dans les négociations commerciales internationales. Les politiques agricoles assignent souvent aux subventions des objectifs et leurs contraires. C'est ainsi qu'on les souhaite tout à la fois transparentes, ciblées, efficaces, adaptées, flexibles, équitables, découplées et sans effet de distorsion du marché.

La controverse touche également les instruments de mesure des subventions et des soutiens. Les indicateurs de l'OCDE étant les plus utilisés, en voici les principaux :

- L'estimation du soutien aux producteurs (ESP) : c'est le plus fondamental des indicateurs utilisés.
- L'estimation du soutien aux consommateurs (ESC)
- L'estimation du soutien aux services d'intérêt général (ESSG)
- L'estimation du soutien total (EST)

L'OMC, quant à elle, utilise plutôt la mesure globale de soutien (MGS). Et enfin, selon ce que l'on veut illustrer, les subventions sont exprimées en pourcentage du PIB, du PIB agricole, des recettes ou des revenus agricoles.

Les derniers bilans font ressortir que le budget global alloué au secteur de l'agriculture (fonctionnement, équipement et tous les soutiens) durant toute la période du PNDA est évalué à 399.7 milliards de dinars. Cela donne une estimation de 49 euro par hectare et par an. Le soutien moyen direct aux agriculteurs de l'union européenne est de 288 euro par hectare et par an soit 5.8 fois plus. Cela sans compter toutes les autres formes d'intervention. Pourtant, en Algérie le secteur agricole contribue pour 10 % dans le produit intérieur brut et occupe 25 % de la population active contre respectivement 1.6 % et 5.2 % pour l'Union Européenne.

Il faut enfin préciser que si dans l'Union Européenne et les autres pays de l'OCDE, les subventions agissent sur les revenus des exploitants agricoles, en Algérie, les soutiens sont essentiellement destinés à des investissements dans la ferme. En matière de soutiens agricoles les chiffres qui vont suivre ne rendront donc compte que partiellement de l'énorme écart entre l'Algérie et les pays développés .

En Algérie le soutien à l'agriculture n'a pris de l'importance que depuis la mise en œuvre de PNDA en 2001. Le ministère de l'Agriculture et du Développement rural a mis en œuvre le dispositif de soutien sur le Fonds national de développement de l'investissement agricole (FNDIA) pour la promotion des systèmes d'irrigation économiseurs d'eau à la parcelle. Les agriculteurs et les éleveurs bénéficieront dans le cadre de ce nouveau système du financement de leurs projets agricoles pour l'acquisition des différents systèmes d'irrigation.

A ce propos, il est à préciser que l'objectif national c'est d'atteindre 6,1 millions d'hectares de superficie agricole irriguées à l'horizon 2014. « L'arrêté numéro 522 du 12 juillet dernier est entré en vigueur. Conformément à cet arrêté, les agriculteurs et les éleveurs porteurs de projets collectifs ou dans le cadre de coopératives agricoles bénéficieront d'un

financement allant jusqu'à 60 % du coût des équipements et matériel d'irrigation qu'ils veulent acquérir », indique un communiqué du ministère de l'Agriculture et du Développement rural. Pour ce qui est des agriculteurs et des éleveurs qui exercent leurs activités d'une manière individuelle, le financement de leur projet sera à hauteur de 50 %. Les taux de 60 et 50 % des financements des équipements et matériels d'irrigation concernent les wilayas situées au nord du pays.

Pour les wilayas du sud, notamment Adrar, Tamanrasset, Illizi, Béchar, Ghardaïa et Tindouf le taux de financement dépasse les 60 %. En effet, le taux de financement sera à hauteur de 70 % pour les coopératives agricoles et 60 % pour les agriculteurs et éleveurs activant seuls. Le dispositif privilégie les filières céréalières, fourragères, légumes secs, oléicole, phoenicicole (palmier dattier), pomme de terre, tomate industrielle et oignon pour lesquels on n'impose pas de limitation de la superficie soumise au soutien, afin de contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire de l'Algérie à travers l'augmentation de la productivité et de la production. Pour bénéficier de ce soutien étatique, les agriculteurs et éleveurs intéressés devront suivre les procédures nécessaires.

Tout d'abord, la personne intéressée doit être enregistrée au niveau de la direction agricole régionale et doit disposer d'un cahier des charges afin de bénéficier du financement. Par la suite, une commission de wilaya étudiera le dossier présenté. Après son étude et un accord de la dite commission, le directeur des services agricoles signe la décision d'attribution du financement par le Fonds national de développement de l'investissement agricole. Soulignons enfin que ce dispositif, inscrit dans le cadre de la politique de Renouveau agricole et rural et du programme pluriannuel de l'économie de l'eau 2010-2014, vise l'accroissement de la Superficie agricole utile (SAU) en irriguée de 981.000 ha existante à 1,6 million ha à l'horizon 2014, et la généralisation de l'utilisation des systèmes d'irrigation économiseurs d'eau, de 412.000 ha existante à 977.000 à l'horizon 2014.¹

2. La nouvelle politique agricole en Algérie des années 2000.

Le plan national de développement agricole (PNDA) mis en œuvre depuis septembre 2000, a été lancé par le ministère de l'agriculture et du développement rural. Dans l'espoir d'être la solution aux problèmes du secteur agricole, ce plan a bénéficié de fonds importants

¹Filaha : site agriculture « soutien et subvention agricole »

orientés vers le soutien de l'investissement privé au sein des exploitations agricoles, afin d'accroître les niveaux de production et de productivité et ce, dans le souci d'améliorer rapidement la contribution du secteur agricole aux besoins alimentaires du pays.¹

Le PNDA a été élargi en 2002 pour intégrer l'appui au monde rural et a, par conséquent, été renommé Programme National de Développement Agricole et Rural (PNDAR), qui se caractérise notamment par un très gros effort de financement et d'investissement à travers le fond national de régulation et de développement agricole (FNRDA). Avec le PNDAR des objectifs plus larges ont été définis pour inclure la consolidation de la contribution à la sécurité alimentaire, tout en visant :

- L'amélioration durable du niveau de sécurité alimentaire du pays.
- L'utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles
- La promotion des productions à avantages comparatifs avérés en vue de leur exportation
- La sauvegarde de l'emploi agricole et l'accroissement des capacités du secteur agricole, en matière d'emploi par la promotion et l'encouragement de l'investissement
- L'amélioration des conditions de vie et des revenus des agriculteurs.²

La nomination du MDDR et la stratégie de développement rural durable (SDRD).

En 2004, une nouvelle stratégie de développement rural durable ; cette dernière entendit promouvoir la revitalisation des zones rurales par le biais des activités économique et la valorisation des ressources naturelles et humaines, et l'instauration de nouvelles relations entre les acteurs publics et privés avec, pour but, encourager la participation et la responsabilisation élargies des populations et des services décentralisés

Cette période a connu les premières expériences de décentralisation administrative, illustrée par les projets de proximité de développement rural intégré (PPDRI) dont la conception est basée sur une démarche ascendante, participative et intégrée, l'objectif principal est la valorisation des ressources locales et l'amélioration des conditions de vie des ruraux.

En 2008 l'ensemble de ces plans est devenu la politique de renouveau agricole et rural (PRAR) dont les fondements ont été posés par le discours du chef de l'Etat en février

¹Mohamed-KHIATI, « l'agriculture Algérienne, de l'ère précoloniale aux réformes libérale actuelles », Alger, A.N.E.P.2008, page 178

²BAOUCHE-Fatiha, « l'évolution du foncier agricole en Algérie à travers les réformes », université de Poitiers, thèse en vue de l'obtention de diplôme de doctorat de Poitiers, 28/012014, page 215

2009 à BISKRA, lors des états généraux du secteur, et avec comme objectif la croissance de toute les possibilités agricole du pays.

Le Plan National de Développement Agricole (PNDA) adopté par le Gouvernement portant sur :

- Le programme d'intensification ;
- Le programme de reconversion ;
- Le programme de mise en valeur par les concessions ;
- Le programme de reboisement.

S'inscrit justement dans la perspective de lutte contre la sécheresse et l'utilisation rationnelle des ressources notamment en eau d'irrigation. En effet il contribue par les mesures incitatives proposées par le FNRDA (fonds national de régulation pour le développement agricole) à la généralisation de l'utilisation des techniques modernes d'irrigation économiseurs d'eau.

2.1. La politique de renouveau rurale (PRR 2006)¹

Cette politique a été élaborée en 2006 s'articule :

- Contribuer essentiellement à la viabilité des zones rurales en améliorant les conditions d'emploi, en assurant un niveau de vie équitable pour les communautés rurales.
- Mettre en œuvre un modèle de développement des territoires ruraux et de leurs systèmes productifs afin de renforcer leurs compétitivité ;
- Favoriser la diversification des activités ainsi que la pluriactivité des ménages et en renforçant le réseau de service en milieu rural ;
- Maintenir un mode rurale vivant et actif afin d'améliorer les conditions de vie de travail des populations rurales ;
- Enfin contribuer à la production des potentiels des ressources naturelles et la réhabilitation des patrimoines culturels.

La mise en place de la PRR s'appuie sur la Stratégie Nationale du Développement Rural Durable (SNDRD) qui s'est matérialisée par la réalisation de Projet de Proximité de Développement Durable Intégré (PPDDI) en aout 2006. Ces projets qui sont intégrés réalisés sur des territoires ruraux ont pour objectif de permettre la réhabilitation de l'espèce rurale et

¹Bouchkour- RADHIA, « L'impact du PNDA sur l'emploi agricole » Ecole nationale supérieure agronomique thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat, p 72

l'amélioration des conditions de vie des populations rurales tout en assurant un développement économique, social et humain.

2.2. La Politique de Renouveau de l'Economie Agricole (PREA : 2009-2013)

Cette politique PREA, ayant essentiellement pour fondement la loi portante sur les orientations agricole, cette loi s'articule autour des cinq principaux axes suivant :

- La promotion d'un environnement incitatif pour les exploitants de l'agro-alimentaire par une politique de soutien adoptée ;
- Le développement des instruments de régulation, en effet à travers le système de régulation des produits agricoles de large consommation ;
- La mise en place de dix (10) programmes d'intensification des productions à travers des programmes spécifiques concernant quelques produits : lait, pomme de terre, huile, dattes, programmes d'économiser l'eau et promouvoir les pôles agricoles intégrés ;
- Le renforcement des capacités techniques des exploitants agricoles à travers une dynamisation de la formation, de la recherche et de la vulgarisation ;
- La modernisation de l'administration agricole et le renforcement des institutions publiques qui sont concernées à savoir : administration forestière, service vétérinaire...¹

3. La situation de l'irrigation en Algérie

En Algérie, en conditions climatiques marquées par la faiblesse et une disparité des apports pluviométrique selon les régions, l'irrigation est indispensable afin d'assurer une production agricole en quantité suffisante.²

Cependant, la mobilisation et l'utilisation optimale de l'eau sont les fondements de l'hydraulique agricole, qui relève depuis 1999, l'Algérie couvre une superficie qui est presque de 2.4 millions de km² divisé en deux zones climatiques à savoir :

- La zone nord qui représente 14% du territoire, avec un climat semi-aride et subhumide
- La zone sud qui représente 86% du territoire avec un climat saharien.

Dans les conditions déficitaires en ressources en eau, le secteur de l'agriculture est le plus gros demandeur en eau, rapporte qu'en 2006, 900000 hectares soit 10,5% de la SAU sont irrigués, et 78% de cette superficie l'est avec des eaux souterraines et 13% avec des eaux superficielles [Tamrabet, 2011].

¹Idem page 73

²Conférence : 2^{ème} colloque international sur la gestion intégrée des ressources en eau GIRE 2013, 22-23/10/2013, Batna, Algérie, p, 1-2

La gestion des périmètres irrigués s'améliore peu à peu avec leur prise en charge par l'ONID (Office Nationale de l'Irrigation et de Drainage). L'extension des surfaces irriguées en PMH (petites et moyennes hydrauliques) bien qu'encourageante pour le développement de l'agriculture a provoqué un accroissement considérable des forages individuels et des surexploitations dangereuses de certaines nappes souterraines, la tarification sur l'eau agricole est faible [Benblidia, 2011].

Deux types d'exploitations agricoles irriguées : les grands périmètres irrigués (GPI) relevant de l'État et gérée par l'ONID. Ces périmètres sont irrigués par des barrages et des forages dans le nord du pays, dans le sud l'irrigation est assurée à partir des forages profonds dans les grandes nappes de l'albien (Benblidia, 2011). Leur superficie est de l'ordre de 200000 ha, les cultures pratiquées dans les GPI (en 2008) l'arboriculture (64,6 %), le maraîchage (28,5 %), les cultures industrielles (6,1 %) et le reste en céréales et fourrages [Benblidia, 2011].

Les petites et moyennes hydrauliques (PMH) constituées de petits périmètres et aires d'irrigation (productions privés) [Benblidia, 2011].

3.1. Terre agricole irriguée : Une valeur ajoutée pour le secteur de l'agriculture

La superficie agricole irriguée à l'échelle nationale est passée de 350 000 ha en 1999 à près de 1,3 million ha en 2017, le directeur de la régulation et du Développement de la production agricole auprès du ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche, Chérif Omari a indiqué que dans une déclaration à l'APS, le même responsable a affirmé que "le soutien à l'irrigation agricole se poursuit en dépit de la conjoncture financière actuelle", rappelant l'objectif tracé dans le cadre du programme du président de la République, Abdelaziz Bouteflika, qui vise à atteindre une surface de 2 millions d'hectares de terres agricoles irriguées d'ici à 2020.

Dans ce sens, il a indiqué que le département de l'agriculture, du développement rural et de la pêche, en collaboration avec le ministère des Ressources en eau, œuvre à "consolider le système d'irrigation national" à travers la mise en place de toutes les dispositions nécessaires en matière d'équipements (barrages notamment) et procédés d'accompagnement.

La généralisation des systèmes économes en eau notamment les techniques du "goutte à goutte" ou l'aspersion figurent parmi "les mesures adoptées pour rentabiliser les efforts déployés et développer le domaine de l'irrigation à l'échelle nationale", a fait savoir le même

responsable, mettant l'accent sur l'importance de rationaliser l'utilisation de l'eau au double plan économique et environnemental.

L'utilisation de techniques d'irrigation économe permettra d'épargner quelque 2 milliards de m³ d'eau, a-t-on encore noté, attestant que ce volume d'eau économisé peut irriguer de 200 000 à 300 000 hectares jusqu'en 2020. L'élargissement de la surface agricole irriguée contribuera, a estimé le même responsable, à l'amélioration de la production et la productivité avec l'objectif de consolider la sécurité alimentaire.

Le directeur de la régulation et du développement de la production agricole auprès du ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche a, dans ce contexte, fait part d'un programme de renforcement de l'irrigation dans la céréaliculture pour augmenter la production en la matière.

Les surfaces irriguées représentent actuellement plus de 15 % de la surface agricole utile (SAU) à l'échelle nationale, alors qu'en 1999, elles étaient de l'ordre de 4%.

❖ Est-il possible de développer le sud ?

Riche en eau, en terres, en énergie convertible et en main-d'œuvre, le Sahara a tous les atouts pour devenir une région agricole par excellence. L'agriculture saharienne constitue une sérieuse option pour l'Algérie dans sa quête d'une autosuffisance alimentaire

Les pouvoirs publics, ont indiqués, que l'Etat poursuit son soutien à l'irrigation agricole dans les wilayas du sud du pays, à travers la réalisation de plus de forages profonds.¹

De même, les investissements dans ce créneau sont particulièrement encouragés. Des concessions de longue durée leur seront consenties tout en bénéficiant de l'accompagnement et du soutien de l'Etat. Il faut savoir que des périmètres aménagés existent déjà dans le Sud, notamment à Ghardaïa et à Adrar, et que l'agriculture saharienne recèle de véritables potentialités et opportunités en termes d'avantages comparatifs et d'accessibilité, a-t-il noté. Les projets d'investissement lancés jusque-là ont donné de très bons résultats, de l'avis général.

Ils ont affirmés par ailleurs, que l'Algérie œuvre à assurer l'irrigation de 600.000 hectares de terres agricoles dans les wilayas du sud du pays. Présidant au centre de recherches scientifiques et techniques en zones arides l'ouverture d'une journée technique sur les forages profonds, le ministre a assuré que la concrétisation de cet objectif s'effectue à travers le réaménagement des surfaces actuellement exploitées et l'engagement d'opérations pour leur restructuration outre la modernisation des systèmes d'irrigation et la création de nouveau

¹<http://www.aps.dz/economie/66875-l-algerie-vise-a-irriguer-600-000-hectares-dans-les-wilayas-du-sud>.
-MR NACIB : ministre des ressources en eau

périmètres irrigués. Ainsi ils ont indiqués que le département aspire à « des résultats positifs et palpables » en matière de recours aux systèmes d'irrigation économes en eau, relevant que 67 % des terres agricoles sont toujours irrigués par recours aux procédés traditionnels.¹

A cet effet ils ont insistés également sur l'importance d'une optimisation des ressources existantes via l'organisation des agriculteurs au sein de structures collective

Le ministre a estimé que l'Algérie pouvait exploiter annuellement et d'une manière durable 6 milliards m³ du système hydrologique du Sahara orientale en plus de 250 millions m³ des structures hydrologiques de l'extrême Sud du pays. Il a été décidé, a-t-il ajouté, d'exploiter ces volumes « considérables » d'eau pour couvrir, dans une première phase, les besoins locaux en eau et transférer une partie vers les Hauts plateaux.

Le conseil interministériel a décidé également de poursuivre le soutien des opérations de fonçage de puits profonds destinés à l'irrigation agricole collective dans les wilayas d'El Oued, Biskra et Ouargla, a encore indiqué le ministre. « La wilaya de Biskra qui compte une surface agricole utile de ²plus de 185.000 hectares et en tant qu'important pôle agricole a bénéficié d'un programme d'appui spécial prévoyant la réalisation de 32 forages dans le complexe continental », a affirmé le ministre qui a noté que la superficie des terres irriguées dans les trois wilayas de Biskra, Ouargla et El Oued est passée de 180.000 hectares en 2000 à 360.000 hectares actuellement soit un rythme annuel d'accroissement de 10.000 hectares.

L'élargissement du périmètre irrigué en Algérie, est "une véritable valeur ajoutée" pour le secteur de l'agriculture, une opportunité pour la production agricole, comme pour la création des postes d'emploi, notamment dans les régions connues pour leur nature agricole.

Section II : Les moyens de mobilisation des ressources en eau en Algérie

Depuis les années 2000, les pouvoirs publics visent à encourager la mise en place des technologies d'irrigation économes en eau.

¹L'avenir de l'agriculture algérienne est dans le Sahara, Agro-ligne 2005 – 2020

Le ministre des Ressources en eau, a annoncé, à Alger le dégel des opérations d'assainissement d'un montant de 84 milliards de dinars, ce qui porte à 280 milliards de dinars le plan de charge de son secteur pour 2018.

En effet il a détaillé, également, la stratégie de son secteur pour sécuriser l'alimentation en eau potable du pays, qui repose, déclare-t-il, sur « le principe de la diversification de la ressource », à travers la « mobilisation de toutes les ressources conventionnelles et non conventionnelles.

Dans cette section nous présenterons la situation du secteur de l'eau portant essentiellement sur les mobilisations. Cela nous permettra de nous renseigner sur les potentialités hydriques.

1. Bref présentation des moyens de mobilisations

Les ressources en Algérie sont estimées à 17,2 milliard de m³/an, dont 12 milliard de m³ les régions du nord pays et 5,2 milliard dans les régions saharienne.

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

- 12 milliards de m³ dans les régions Nord du pays :
 - 10 milliards m³ (ressources superficielles),
 - 2 milliards m³ (ressources souterraines).
- 5,2 milliards de m³/an dans les régions Sahariennes :
 - 0,2 milliards m³ (ressources superficielles),
 - 5 milliards m³ (ressources souterraines).¹

Afin de répondre aux besoins en AEP et soutenir l'Agriculture et ce à travers la réalisation de 26 barrages totalisant 985 Millions de m³, dévasement de 10 barrages d'une capacité globale de 45 Millions de m³ et la réalisation et l'équipement de 680 forages d'un linéaire de 180.000 ml pour une mobilisation de 172 Millions de m³/an. Ces ressources sont représentées dans le tableau suivant :

Ressources en eau	Ecoulement superficiel	Ressources souterrains	Total par région
--------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------

¹ Raimond De Oliveira, « efficience de l'eau d'irrigation en Algérie »

Régions du nord	10	0,2(ressources naturelles)	10,2
Régions du sud	2	5 (ressources fossiles)	7
Total	12	5,2	17,2

Tableau 2 : Les ressources en eau en Algérie en milliards de m³

Source :Tableau établi par nous-même selon les sources de MRE du 2014

Ces infrastructures de mobilisation des eaux, qu'elles soient conventionnelles par les barrages, les retenues collinaires, les forages, ou non conventionnelles par le dessalement de l'eau de mer et la dépollution de l'eau, notre pays a apporté des réponses concrètes à la problématiques de la rareté de l'eau. L'Algérie fait partie des 30 pays qui ont mobilisé le plus d'eau dans le monde ces dernières années. Les différents plans de développement ont permis diverses réalisations et le choix de multiples techniques pour augmenter la mobilisation de l'eau, soit en eau conventionnelles ou non conventionnelle, en vue d'augmenter la dotation journalière.

Dans cette section nous présenterons la situation du secteur de l'eau portant essentiellement sur les mobilisations. Cela nous permettra de nous renseigner sur les potentialités hydriques.

1.1. Les ressources conventionnelles

Les ressources conventionnelles s'agissent de l'eau provenant de source d'eau douce, puits, rivières, retenue, barrage, forage. Etc. C'est l'eau qu'on peut s'simplement utiliser à l'état naturel même si celle-ci subit une légère déminéralisation.

Elles subdivisent en deux catégories : ressources conventionnelles renouvelables et ressources conventionnelles non renouvelables.

On qualifie de ressources en eau conventionnelles :

- Les eaux superficielles, retenues par les barrages et les lacs collinaires.
- Les nappes d'eaux souterraines (phréatiques et profondes).¹

a. Les eaux superficielles

1

Nous distinguons les barrages et les lacs (retenues) collinaires, cela sera présenter comme suite :

a.1. Les barrages

Les barrages ont été longtemps le principal vecteur disponible en matière de domestication des eaux superficielles.

Depuis 1962, de nombreux barrages ont été réalisées, la capacité totale des barrages des cinq (5) bassins hydrographiques est de 6,45 milliard de m³, sur la base des projets en cours, l'Algérie disposera d'un parc de grands ouvrages de mobilisation de la ressources, composé de 72 barrages faisant passer la capacité de mobilisation à 7,4 milliards de m³, 14 en cours de réalisation pour une capacité globale à terme de 8,4 milliards de m³. À cela s'ajoute 163 petits barrages,

Plusieurs projets de transferts de barrage tel que système Mostaganem – Arzew – Oran (M.A.O), Système Beni Haroun, Système In SALAH – TAMANRESSET, Aménagement des hautes plaines à Sétif etc. Ces grands projets servent à atteindre un objectif de mobilisation des ressources en eau d'environ 09 milliards de m³ à l'horizon 2025.

Le ministre en charge du secteur a annoncé, en Février 2013, que le secteur des ressources en eau en Algérie disposera de 84 barrages avec une capacité de stockage de 8,9 milliards de mètres cubes en fin 2014. À la date de sa déclaration, l'Algérie disposait de 65 barrages de grande et moyenne envergure, avec une capacité de 7 milliards de mètres cubes et un taux de remplissage de 70 %¹⁵.

Le ministère des ressources en eau prévoit un nombre de 128 barrages ayant une capacité unitaire de 10 Hm³ /an pour l'année 2020 (tableau ci-dessous) :

Tableau 3 : le parc national des barrages à plus 10 millions mètre cube en 2020

	Désignation	Nombre	Volume régularisé (hm³/an)
En exploitation	En exploitation	58	3063,67
En construction	En construction	14	1141,68
En étude	En cour de lancement	20	190,62
	En cour de réalisation	14	640,15
	Achevé	22	
Total		128	5036,12

Source : MRE, 2009.

La politique de construction des barrages permettra selon PNE d'ici 2030, un volume régularisé de 4,3 milliards m³. Ce dernier représente près de 40 % des écoulements annuels moyen de surface.

a.2. Les retenues collinaires

En 1979, il avait 44 barrages collinaires, une capacité de 21 hm³/an, considéré comme la petite hydraulique, après la décennie 1980 ont réalisés 667 retenues collinaires, leurs capacité de stockage avoisine les 90 millions de m³. En effet, plus de 40 % des retenues collinaires ayant fait l'objet d'une étude sont aujourd'hui en exploitation et ont atteint l'objectif visé.

La gestion et l'exploitation des retenues relève que 80% de ces ouvrages sont opérationnels et les eaux mobilisés sont utilisés à (CNES 2000) :

- 75% (81 000 000m³) pour l'agriculture (maraichage, arboriculture, céréaliculture).
- 4% pour l'élevage.
- 1% pour l'alimentation en eau potable.
- 20% des retenues sont pas exploités pour des raisons divers, notamment l'absence d'exploitant, de structure de gestion, de matériels d'irrigation ou de disponibilité de terres à proximité.

Avec une demande en eau croissante, l'Algérie s'est vue contrainte de mobiliser au maximum ses ressources en eau superficielles par la réalisation de petits ouvrages.

Néanmoins, la mise en œuvre effective sur terrain de ses lois reste inefficace pour différentes raisons. Le danger de cette situation est évidemment préoccupant car une prise de conscience collective est nécessaire afin de redresser une situation alarmante¹

b. Eaux souterraines

Les eaux souterraines en Algérie constituent un capital essentiel en ce que concernent les réserves d'eau, parallèlement à leurs surexploitations en débit, la pollution des principes nappes d'eau souterraine de nord de pays atteint un seuil critique au point de devenir une source de périls. Pour la santé humaine ces pollutions définissent des risques de maladies infectieuses d'origine bactérienne ou virale, ainsi que des risques de toxicité chronique ou

¹Bachir BENLAOUKLI, Bénina TOUAÏBIA, L'expérience Algérienne Dans Le Domaine Des Etudes De Retenues Collinaires.

aiguë. Pour se prémunir des effets de ces pollutions, la législation Algérienne s'est dotée d'un arsenal de la loi et de réglementations¹.

Les ressources en eaux renouvelables contenue les nappes phréatiques situées dans le nord du pays sont estimées à 2 milliard m³ et son exploitées à 90%, 1,8m³ /an qui est produit et consommées. (MRE 2017). Par ailleurs le sud se caractérise par l'existence de l'eau souterraine très important provenant des nappes du continental intercalaire ou du complexe terminal, ces ressources sont faiblement renouvelables, les services exploitables sans risque de déséquilibre hydrodynamiques sont estimés à 5 milliards mètre cube par an (5 milliards m³ /an) : 56% pour le continental intercalaire, 44% pour le complexe terminal dont 1,6 milliards de mètre cube (m³) qui sont utilisés (DROUICH, AL, 2012). Néanmoins, le renouvellement des eaux souterraines n'est assuré qu'à hauteur de 800 millions de mètre cube environ provenant des nappes artificielles, soit un taux de renouvellement de 15% de ce fait la plus grande partie de ces eaux sont exploités comme des gisements (MOUHOUCHE, 2014).

Toutefois, la pollution des ressources en eau acquiert des proportions inquiétantes, notamment dans le nord où se trouve la plus grande partie de ces ressources. Les eaux utilisées en irrigation sont en général de qualité assez moyenne et minéralisée ce qui cause la salinisation des sols agricoles. En outre, le développement de l'agriculture entraîne lui-même des dégradations fâcheuses de la qualité de l'eau destinée aux autres usages (pollution par les nitrates des nappes d'eau douce utilisées pour l'AEP) (KESSIRA, 2005).

1.2. Les ressources non conventionnelles

C'est dans le but d'augmenter la datation en eau potable (par le dessalement) et protéger l'environnement (STEP) que l'Algérie s'est orientée vers les ressources non conventionnelles celles-ci offrent un potentiel d'eau significatif à l'Algérie, elles impliquent la réutilisation des eaux usées, la recharge artificielle des nappes souterraines et la production de l'eau douce par le dessalement de l'eau de mer ou la déminéralisation d'eau saumâtre.

Pour pallier aux déficits régionaux en eaux conventionnelles et équilibrer le bilan hydrique, l'Algérie s'est engagé dans la mobilisation et valorisation des eaux non conventionnelles. Par eaux non conventionnelles on désigne (article 4 de la loi du 4 ouat2005) les eaux de mer, les eaux usées urbaines, les eaux saumâtres du sud et des hauts plateaux et

¹Mohamed BENBLIDIA, L'efficacité d'utilisation de l'eau et approche économique, Etude nationale, Algérie, version final, plan bleu.

les eaux de toute origine injectées dans les systèmes aquifères par la technique de la recharge artificielle.¹

Face à l'insuffisance des ressources conventionnelles (eaux souterraines et superficielles) par rapport aux besoins le dessalement de l'eau de mer et le recyclage des eaux usées non conventionnelles de toute nature, en vue d'accroître les potentialités hydriques, est inscrite à l'article 2 de la loi du 4 août 2005) relative à l'eau. C'est le même l'un des objectifs de la gestion intégrée des ressources en eau afin d'assurer une sécurité en matière de disponibilité de l'eau face à la rareté de la ressource devant un phénomène de changement climatique. Elle se fait par le dessalement de l'eau de mer, la déminéralisation des eaux usées épurées.

La mobilisation de ces ressources nécessite le réajustement de l'organigramme du ministère des ressources en eau (MRE) par décret exécutif N 08 -11 du janvier 2008 qui s'est traduit par la création de la sous-direction des ressources non conventionnelles dont les attributions principales sont de mettre en œuvre le développement de ces ressources (réalisation et exploitation d'infrastructures, réglementation technique, suivi et contrôle des opérations de concession). Il faut noter que les 3 moyens ne connaissent pas le même degré d'utilisation. Si l'on arrive à mobiliser 115m³ /an d'eau de mer dessalée, les autres moyens ne sont pas encore bien développés et totalisent 18 millions de m³ annuellement.²

a. Le dessalement de l'eau de mer

Il faut rappeler que les projets de dessalement remontent au début des années 1980 avec l'installation des premières unités de dessalement sur la côte (Skikda et Arzew) afin de répondre aux besoins en eau pour les zones industrielles. Mais ce n'est qu'en 2003, que la conjoncture a été favorable au lancement des projets grâce à la réunion de 3 facteurs : la mobilisation d'excédents financiers les choix optimaux en matière de technologie et enfin la création de la filiale AEC chargée de la promotion et la mise en œuvre sous forme de partenariat, du solution inévitable dans certain région où cette ressource reste limitée à l'approvisionnement d'unités industrielles.

¹Amine, Oulmane, « la gestion de l'eau d'irrigation en Algérie » : d'une politique de l'offre vers une politique de la gestion de la demande. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en économie rurale et agro-alimentaire, 2018,

²Amine, Oulmane, « la gestion de l'eau d'irrigation en Algérie » Op cit p.

Avec les projets en cours de réalisation sur littoral d'este en ouest et leur exploitation c'est une ressource supplémentaire en eau potable et industrielle disponible qui permettra d'alimenter les ménages et d'approvisionner les projets industriels et touristiques en libérant les ressources conventionnelles pour l'irrigation. Il existe 13 unités de dessalement avec une capacité de traitement de 100000 m³/an La station Arzew est mis en service depuis 2006 et celle du Hamma, d'une capacité de 200000m³/ par jours, en service depuis 2008, alimente les algérois. En plus des 13 unités de dessalement qui garantiront plus de 2 million de m³ / jour à la population, le programme quinquennal 2009-2014 prévoit, la réalisation de station supplémentaires de dessalement d'eau de mer.

2.2. Situation de la réutilisation des eaux usées en Algérie

La réutilisation des eaux usées épurées est une action volontaire et planifiée qui vise la production de quantités complémentaires en eau pour différents usages. Aujourd'hui la stratégie nationale du développement durable en Algérie se matérialise particulièrement à travers un plan stratégique qui réunit trois dimensions à savoir : Sociale, Economique et Environnementale [MRE, 2012]. Le réseau national d'assainissement totalise un linéaire de 27000 kilomètres. Le taux de recouvrement est, hors population éparse, de 85%. Le volume global d'eaux usées rejetées annuellement est évalué à près de 600 millions de m³, dont 550 pour les seules agglomérations du nord. Ce chiffre passerait à près de 1150 millions de m³ à l'horizon 2020.

La réutilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation doit concerner en priorité les zones déficitaires en eau conventionnelle [MRE, 2012]. Parmi les stations d'épuration exploitées par l'ONA (Office nationale d'assainissement) à travers les 43 wilayas (Départements), quelques-unes sont concernées par la réutilisation des eaux usées épurées en agriculture. A fin 2011, le volume réutilisé est estimé à 17 millions de m³/an, afin d'irriguer plus de 10 000 hectares de superficie agricoles [MRE, 2012]. Le potentiel de la réutilisation des eaux usées épurées à des fins agricoles évoluera d'une manière significative d'environ 17 millions de m³ en 2011 à environ 200 millions de m³ en 2014, et le nombre de stations concernées sera de 25 stations d'épurations à l'horizon 2014 [MRE, 2012].

Les stations d'épurations gérées par l'ONA concernées par les projets de réutilisation des eaux usées épurées en cours d'étude ou de réalisation, sont au nombre de 12, pour l'irrigation de plus de 8 000 hectares de terres agricoles [MRE, 2012]. Un plan d'action entre ONA et ONID (Office national d'irrigation et de drainage) est en cours d'étude, pour définir

les possibilités réelles d'une éventuelle réutilisation des eaux usées épurées des stations d'épurations exploitées par l'ONA pour l'irrigation des grands périmètres d'irrigation (GPI) gérés par l'ONID au niveau des cinq (05) bassins hydrographiques à l'échelle nationale[MRE, 2012].¹

2.2.1. Le recyclage de l'eau usée

- 1. De quoi s'agit-il ?**: Il s'agit de l'utilisation des eaux usées, traitées ou pas, pour répondre aux besoins d'irrigation dans les activités agricoles. Ceci permet une économie des ressources hydriques en amont et une réduction de la pollution en aval. Par ailleurs, les eaux usées peuvent souvent constituer une source d'éléments nutritifs pour les plantations.
- 2. Qui utilise surtout ce moyen et depuis quand ?**: Le recyclage des eaux usées (REU) est une pratique très répandue dans les régions qui souffrent d'une pénurie des ressources en eau, dont les principaux exemples sont le Japon, le bassin méditerranéen (Israël, Tunisie, Chypre, Espagne), les Etats-Unis (surtout la Californie), mais aussi l'Asie et le Golfe Persique.
- 3. Pourquoi ?**: L'irrigation peut augmenter la productivité des activités agricoles de 100% à 400% et permettre la pratique de certaines cultures dans des régions où les conditions environnementales ne sont pas favorables. Or, l'agriculture est responsable pour 70% des prélèvements d'eau, chiffre qui arrive à 95% dans certains pays en développement. Le recyclage représente une solution pour faire face à la demande croissante des ressources hydriques pour l'irrigation. En même temps, c'est une façon naturelle de réduire les impacts à l'environnement et de fournir les nutriments (surtout l'azote et le phosphore) qui fertiliseront le sol.
- 4. Qui est surtout concerné ? Lieux ou contextes dans lesquels ce moyen paraît le mieux adapté ?**: Le recyclage des eaux usées est adapté surtout aux régions qui ont des ressources en eau limitées par rapport à la demande existante. Et pourtant, certaines cultures sont plus adaptées que d'autres à cette technique en fonction des risques inhérents à la consommation des produits irrigués avec de l'eau recyclés. Parmi les cultures où le REU s'applique, on trouve l'orge, le maïs, l'avoine, le coton, l'avocat, les choux, les laitues, la betterave à sucre, la canne à sucre, l'abricot, l'orange, la prune, la vigne, les fleurs et les bois.

¹Conférence : 2ème colloque international sur la gestion intégrée des ressources en eau, op cite p,2

❖ Principaux avantages et inconvénients

Le recyclage de l'eau usée en irrigation représente certains avantages et limites à savoir :

a. Avantages

- L'utilisation des eaux usées constitue une alternative pour la pénurie d'eau qui frappe certaines régions de la planète.
- Pour les agriculteurs, ça représente une source d'eau fiable. En outre, l'eau recyclée contient en général des nutriments qui permettent une réduction des coûts de fertilisation.
- Le recyclage des eaux usées permet la réduction de l'impact environnemental causé par la décharge d'effluents dans le milieu naturel.

b. Inconvénients

- Des modifications importantes des stations d'épuration peuvent être nécessaires pour assurer le niveau de qualité de l'eau requis pour l'irrigation.
- Une des principaux désavantages de l'irrigation par recyclage des eaux usées sont les restrictions liées aux enjeux de santé publique. Ça peut poser des problèmes bureaucratiques, politiques et d'acceptation par l'opinion publique.
- Un projet d'irrigation utilisant l'eau usée comme source n'est pas toujours économiquement rentable.¹

c. La charge artificielle des nappes à partir d'eaux usées

Ils ont justifiés trois arguments avoués sur le moyen de mobilisation des eaux. Celle-ci permet de réduire, d'interrompre ou d'inverser la baisse de niveau d'une nappe, elle permet protéger en zone côtière les aquifères d'eau douce contre l'intrusion du biseau salé et enfin elle permet de stocker les eaux de surface (effluents épurés) en vue d'un éventuel usage. Compte tenu du niveau d'épuration envisagé, la technique de recharge des nappes ne peut qu'intégrer des procédés d'épuration par le sol complémentaires appelés techniques de surface et qui sont² :

¹Wiki water, E56, irrigation par recyclage des eaux usées, faciliter l'accès à l'eau.

²BOUCHAALA Laid, CHARCHAR Nabil et GHERIB Abdelfattah« Division Biotechnologies et Environnement », Centre de Recherche en Biotechnologies (C.R.Bt), Constantine, Algérie

- L'infiltration percolation qui permet d'optimiser le traitement en raison de son emprise au sol restreinte
- La charge de nappe. L'injection directe avec des eaux usées même traitées ne peut être que déconseillée. Le stockage dans sous-sol présente plusieurs avantages :
- Le cout de la charge artificiel est inférieur à celui des réservoirs de surface de capacité équivalente, du fait qu'il ne nécessite pas de construction
- L'aquifère fait office de système de distribution à la place des réseaux de surface (canaux ou canalisation).
- Le stockage souterrain évite les inconvénients des réservoirs de surface tels que les pertes évaporation ou l'apparition de goûts et d'odeurs provoqués par le développement d'algues

La charge de nappe peut dans le cadre d'un projet de réutilisation, avoir un impact positif secondaire par le fait qu'elle ménage une transition invisible entre l'effluent épuré et l'eau souterraine exploitée.

Equilibrer le bilan hydrique entre les régions par d'importants transferts en régional et interrégional afin de combler le déficit de certaines régions par des accédant d'autres régions. Le programme quinquennal 2009-2014 prévoit l'accélération des études de réalisation de 3 ouvrages de transferts des eaux de la nappe albiennaise au sud notamment vers les Wilayets Djelfa, Tiare Biskra, Saida, Mila, Batna et Médéa.

A l'égard de ce qui précède, le pays est divisé en cinq bassins hydrographiques regroupant les 19 bassins versants du pays (tableau 3) les ressources en eau superficielle renouvelables internes totalisent environ $9,8 \text{ km}^3$ /an pour l'ensemble du pays dont le Sahara, le bassin le plus important par la surface ne renferme que $0,6 \text{ km}^3$ les ressources en eau souterraines renouvelables contenues dans les nappes du nord du pays sont estimées à près de 1.5 km^3 /an.

Ces nappes sont alimentées essentiellement par les précipitations dont la répartition demeure irrégulière à la fois dans le temps et dans l'espace. Le sud du pays se caractérise par l'existence de ressources en eau souterraines très importantes provenant des nappes du continental intercalaire et du complexe terminal. Si l'on considère qu'il n'existe pas de partie commune entre eaux de surface et eaux souterraines, les ressources totales renouvelables

Chapitre II Les politiques publiques de l'agriculture et d'irrigation en Algérie

internes s'élèvent à 11.3 km³/an et les ressources exploitables sont évaluées à 7.9 km³/an. A titre indicatif, la mauvaise gestion de la ressource en eau (pour une bonne partie non renouvelable) dans les « aires » agricoles du Sahara et même de la Steppe constitue la principale menace quant à la disparition de l'artésianisme, à l'assèchement des Foggara, à l'augmentation de la salinité des eaux et des sols.

L'exploitation inconsidérée de ces ressources a déjà provoqué la remontée des eaux dans les zones d'El Oued, de Ouargla et dans d'autres zones du Sahara (ex : Charouine Wilaya d'Adrar).

Tableau 4 : répartition des eaux renouvelables en (milliards m³) selon les cinq bassins hydrographiques

Régions hydrographiques	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Eaux ressources
Algérois Hodna Soummam	3,4	0,74	4,14
Constantinois Seybouse-Mellegue	3,7	0,49	4,13
oranais/chott chergui- C	1	0,6	1,6
Cheliff-zaher	1,5	0,33	1,83
Sahra	0,2	0,8	1

Sources : MRE, FAO (2015)

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons constatés à travers les définitions et les caractéristiques que représente le secteur agricole qui est un facteur important dans l'économie de notre pays. En effet la situation géographique du pays constitue à la fois un atout et un handicap pour le secteur agricole,

Cependant l'agriculture Algérienne a ressenti les changements opérés au niveau du système économique, à cette situation l'Algérie a adopté des politiques économiques qui ont pour objectif d'améliorer la sécurité alimentaire à travers le développement de la production agricole, et l'amélioration des conditions de vie et de travail.

L'irrigation bien maîtrisée est un rempart utilisé de longue date pour endiguer la sous-alimentation et renforcer la sécurité alimentaire des sociétés. La micro irrigation est le niveau actuel de l'évolution de l'irrigation qui conviendrait à contrer la menace de pénurie d'eau et de pollution tout en augmentant les rendements agricoles. Elle ne s'applique pas à toutes les cultures, néanmoins elle permet une grande économie d'eau et de fertilisants.

Introduction

Dans ce présent chapitre nous allons présenter la wilaya de Tizi-Ouzou en géographe, population, climat et emploi, ensuite présenter le secteur agricole de la wilaya, ceci se caractérise par un important potentiel agricole d'où la diversification des activités agricoles.

La wilaya de Tizi-Ouzou (doit son nom à l'abondance des genêts, arbrisseau épineux à fleurs jaune dans les environs de la ville) est située dans la région de Kabylie en plein cœur du massif du Djurdjura. Elle se situe à 100 kilomètres de la capitale et à 80 kilomètres de l'aéroport international d'Alger. Elle est limitée au Sud par la wilaya de BOUIRA, à l'Est par la wilaya de Bejaïa, à l'Ouest par la wilaya de BOUMERDES, au nord par la mer méditerranée.

Dans la première section nous allons présenter la wilaya de Tizi-Ouzou et la deuxième section sera consacrée à présenter la situation de l'agriculture de Tizi-Ouzou.

Nous tenterons de dresser une étude monographique brève devant servir de base pour l'analyse de la dynamique du potentiel dont recèle la Wilaya de Tizi-Ouzou.

Section I : présentation de la wilaya de Tizi-Ouzou par des différentes données

Cette section sera consacrée pour la présentation générale de la wilaya de Tizi-Ouzou à travers certains indicateurs et la répartition des terres.

1. La naissance de la wilaya de Tizi-Ouzou ;
2. Données géographique ;
3. Condition climatiques ;
4. Hydrologie ;
5. Les ressources en eau ;
6. La population ;
7. L'emploi ;
8. Découpage administratif ;
9. Enseignement ;
10. Le secteur de la santé ;
11. Le secteur de l'énergie ;
12. L'environnement.

1. La naissance de la wilaya de Tizi-Ouzou.

La disponibilité foncière allait constituer le terreau pour l'établissement des centres de peuplement. Même si les premiers colons s'installent dans le bourg dès 1840, les parcelles urbaines et agricoles ne sont délimitées qu'à partir de 1858. En effet, le parcellaire rural n'était pas délimité au moment de la formation du premier noyau du village. C'est le décret signé le 27/10/1858 qui va fixer le périmètre de colonisation, légalisant et régularisant ainsi l'agglomération, née spontanément (Bellahcene, 2006).

L'édification du centre colonial va faire de la ville de Tizi-Ouzou un point nodal et stratégique pour toute la Kabylie, région d'Algérie définitivement conquise par l'empire français. Dès 1856, le plan du village est dessiné et une année plus tard, la première pierre est posée pour la création du Fort Napoléon, cœur de la Kabylie de montagne et Tizi-Ouzou est très vite reliée à Alger et à Dellys.

À partir des années 1859-1860, le centre urbain prend forme, les rues sont tracées, une source est érigée au centre du village, des arbres sont plantés aux abords des routes.¹

¹ Annuaire statistique années 2018, p, 4

Le recensement de 1858 donne une population de 276 européens. Ce qui ne manque pas d'attirer de nouveaux colons intéressés par des promesses de concessions agricoles entraînant les premières constructions en dessous du bordj. La superficie du village traditionnel Amraoua va se réduire progressivement au profit du centre colonial.

2. Situation géographique

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe à 100 kilomètres de la capital et à 80 kilomètres de l'aéroport international d'Alger, elle s'étend sur une superficie 2994km² dominée des ensembles montagneux fortement accidenté, un potentiel agricole cultivable très faible (32%), une densité de la population et une ouverture sur la mer méditerranée par 70 kms de côte composée dans des daïras Tigzirt et Azzefoun.

La wilaya de Tizi-Ouzou est limitée par :

- La mer méditerranée au nord ;²
- La wilaya de Bouira au sud ;
- La wilaya de Boumerdes à l'ouest ;
- La wilaya de Bejaïa à l'est.
- La wilaya de T.O s'étend sur une superficie totale de 2958 km². Son relief est caractérisé par sa nature montagneuse et escarpée. Il est composé de cinq grands ensembles homogènes :

a. La Chaîne côtière : comprend approximativement le territoire situé de la rive droite du Sebaou jusqu'à la mer, soit la totalité des communes relevant des daïrates de Tigzirt, Makouda, Ouaguenoun, Azzefoun et Azazga ainsi que la commune de Sidi (21 communes au total). Le massif central est délimité à l'ouest et situé entre l'oued Sebaou et la dépression de Draâ El Mizan, Ouadhias. Il a des limites moins nettes à l'est où il bute contre le Djurdjura.

b. Le massif central : comprend presque la totalité des daïrates de Draa Ben Khedda, LarbaaNathIrathen, et une partie des daïrates de Draa El Mizan, Boghni et Ain El Hammam.

c. Le Djurdjura, souvent considéré comme synonyme de Kabylie n'occupe en fait qu'une partie restreinte de la wilaya, dans sa partie méridionale. Une quinzaine de communes se

² Naïma Agharmiou-Rahmoun, « Tizi-Ouzou, formation d'une ville dans un hinterland rural des plus denses d'Algérie », Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement [En ligne], 33 | 2017, mis en ligne le 25 janvier 2017, consulté le 31 janvier 2020. URL : <http://journals.openedition.org/tem/3968> ; DOI : 10.4000/tem.3968.

3. Conditions climatiques

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe sur la zone de contact et de lutte entre les masses d'air polaire et tropical.

D'octobre-Novembre à Mars-Avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide.

Les autres mois de l'année, les masses d'air tropical remontent et créent chaleur et sécheresse. Le temps variable, fréquent sur la wilaya est créé par des fronts discontinus, dus à la circulation zonale (d'ouest en l'est) de l'air.

La pluviométrie moyenne se situe 600 et 1000 mm d'eau par an. Les précipitations peuvent varier considérablement d'une année à une autre et les neiges peuvent être abondantes sur le Djurjura et l'extrémité orientale du massif central.

4. Hydrologie

La wilaya de Tizi-Ouzou représente un réservoir d'eau appréciable pour le centre du pays mais les capacités de mobilisation restent insuffisantes.

L'hydrologie de la région est dominée par l'Oued Sebaou qui recueille à travers ses affluents l'essentiel des eaux en prévenance du Djurjura. Le massif central, le Djurjura et même la chaîne côtière sont littéralement entaillés par de nombreuses rivières à l'importance socio-économiques évidente parmi lesquelles nous citerons principalement : Oued Boubehir, Oued Djemaa, Oued Bougdoura, Assif-Oussedhoun et Assif-El-Hammam.

5. Les ressources en eau

Les ressources en eau de surface de la wilaya de Tizi-Ouzou proviennent principalement des écoulements des oueds Sebaou et Bougdoura, qui drainent l'essentiel du territoire de la wilaya, ainsi que d'une multitude de petits oueds côtiers.

La wilaya recèle un potentiel important en eaux de surface, dont seulement une infime partie est mobilisée. Les principales ressources en eau de surface mobilisées se présentent comme suit :

- a. Les Barrages :** Le volume des eaux superficielles de la Wilaya est évalué à un Milliard de m³, dont environ 187,43 millions de m³ sont mobilisés, grâce aux barrages de Taksebt, Djebba, Draa El Mizan, Zaouia et Tizi Ghennif.
- b. Retenues collinaires :** La wilaya de Tizi-Ouzou compte 75 retenues collinaires réalisées en majorité durant les années 80, dans le cadre du programme de petite et moyenne hydraulique, totalisant ainsi une capacité de 5,090 hm³.

- c. Les ressources en eau souterraines :** Les ressources en eaux souterraines de la Wilaya de Tizi-Ouzou se concentrent essentiellement dans la nappe alluviale de l'oued Sebaou, alimentée par l'infiltration directe à partir des eaux de pluie dont la moyenne est de l'ordre de 61 hm³/an, de ses crues ainsi que de ses affluents.
- d. Les forages et les puits :** L'inventaire des forages existants à travers la Wilaya de Tizi-Ouzou fait état de 195 forages, dont 133 sont réellement exploités. Le volume d'eau mobilisé par les forages et les puits de la wilaya est de 112 hm³ /an, destiné à l'AEP, l'AEI et à l'irrigation.
- e. Les sources :** La wilaya de Tizi-Ouzou, dispose d'un nombre important de sources ; situées en majeure partie sur le flanc Nord du Djurdjura, qui sont généralement utilisées pour l'alimentation en eau potable des populations montagnardes isolées. On dénombre pour l'ensemble de la Wilaya, 1 459 sources dont 142 sources importantes d'un débit global estimé à 772,50 m³/h.

Tableau 06 : Evolution des nouvelles superficies irriguées PMH :

Etat des superficies irriguées développées par type d'ouvrage de la wilaya :

type d'ouvrage	campagne 2014/2015		campagne 2015/2016		campagne 2016/2017	
	nombre	Superficies irriguée développée	Nombre	Superficies irriguées	nombre	Superficies irriguées
Barrage	4	783ha	4	719ha	4	955ha
retenue collinaire	75	1194ha	75	1433ha	75	1348ha
Forage	99	835ha	99	713ha	99	683ha
Puits	1186	1114ha	1187	1537ha	1221	1172ha
Source	290	186ha	301	306ha	301	145ha
Point	237	5488ha	218	5529ha	216	6760ha

Source : La DSA de Tizi-Ouzou

6. Population

Selon les services de la wilaya de Tizi-Ouzou (2014), la population comptait 1.108.709 habitants au dernier recensement Général de la population et de l'Habitat (R.G.P.H) de 1998 et de 1.127.166 habitants au dernier R.G.P.H de 2008. La population de Tizi-Ouzou était dans sa grande proportion jeune, 54% ayant moins de 30 ans. Quant à la population féminine elle était de 562.409, soit de 49,90%.

7. Emploi

Il est indéniable que la résolution de la problématique du chômage reste liée à la relance de l'investissement, Selon l'ANDIWT, (2013), la répartition de la population occupée par branche d'activité se résume comme suit :¹

La répartition de la population occupée par branche d'activité se résume comme suit :

- Administration : 122 569 (35,60 %)
- Commerces, transport et services : 126 843 (36,84 %)
- Industrie : 41 094 (11,93 %)
- BTPH : 35 910 (10,43 %)
- Agriculture : 17 914 (5,20 %)

D'après DSAT, (2012) le nombre moyen d'emplois agricole permanent durant la période 2000-2006 au niveau de la wilaya était de 13.280. Quant aux données sur le nombre moyen d'emplois agricoles permanent de la wilaya durant la période 1996-1999 elles sont indisponibles²

8. Le découpage administratif

A l'issue du dernier découpage administratif de 1984, la wilaya de Tizi-Ouzou compte 21 diras et 67 communes.

Figure 11 : Répartition de la population occupée par secteur d'activité



Source : l'ANDIWT, (2013)

¹ ANIREF 14/07/2011 (Agence nationale d'intermédiation et de régulation foncière).

² Annuaire statistique de Tizi-Ouzou 2018.

9. L'enseignement supérieur

La Wilaya abrite une université, avec huit facultés¹ :

- Faculté de Médecine
- Faculté des Sciences Économiques et Gestion
- Faculté des Sciences Biologiques et Agronomique
- Faculté du Génie Électrique et Informatique
- Faculté du Génie de la Construction
- Faculté de Droit
- Faculté des Lettres et Sciences Humaines
- Faculté des Sciences.

10. Le secteur de la santé

a. Secteur public En cours de réalisation :

- 01 CHU de 500 lits à la ville nouvelle de Tighremt n'Tizi.
- 01 Centre Anti Cancer (CAC) de 140 lits spécialisé en oncologie, à Draa Ben Khedda.
- 01 hôpital de 60 lits dans la commune d'Azzefoun.
- 06 hôpitaux de 60 Lits à Ouaguenoun, Ouacifs, Béni Douala, Mekla, Ouadhias, Maâtkas.
- Plusieurs polycliniques au niveau de la Nouvelle ville de Tizi, à Tizi-Ghenif, Ain El Hammam, d'Irdjen, Tamda, Drâa El Mizan et R'Djaouna.

En matière de Ressources Humaine, le secteur public de la santé dans la wilaya, emploie tout secteurs d'activité confondus un effectif global de 11458 reparti par catégories professionnelles comme suit :

- 372 Médecins spécialistes dont près de 200 hospitalo-universitaires
- 748 Médecins généralistes
- 295 Chirurgiens-dentistes
- 31 Pharmaciens
- 4294 paramédicaux
- 4129 agents administratifs et techniques.

Les structures hospitalières fonctionnelles totalisent une capacité d'hospitalisation de 2915 Lits.²

¹ Annuaire statistique de Tizi-Ouzou 2008

² Annuaire statistique de Tizi-Ouzou 2013

b. Le secteur privé

Seize (16) établissements hospitaliers privés (totalisent une capacité de 286 Lits) sont implantés à travers le territoire de la Wilaya dispensant des prestations de soins dans différentes spécialités.

- 13 Cliniques médicochirurgicales : 10 à Tizi-Ouzou, 01 à Draa Ben Khedda, 01 à Mekla, 01 à Boghni ;
- 03 Cliniques Ambulatoires spécialisées en ORL et Ophtalmologie, situées à TiziOuzou ;
- 04 Centres d'hémodialyses : 03 Implantés à Tizi-Ouzou ville, 01 situé à Azazga, totalisant 70 postes de dialyse ;
- 02 écoles de formation à Tizi-Ouzou Ville ;
- 271 Cabinets médicaux de spécialistes dont 40 gynécologues et 16 radiologues ;
- 217 Cabinets médicaux de généralistes ;
- 276 Cabinets de chirurgie dentaire ;
- 254 Officines de pharmacie ;
- 115 Paramédicaux ;
- 02 unités de transport sanitaire ;
- Un réseau de grossistes répartiteurs assure la distribution de produits pharmaceutiques aux différentes officines implantées sur le territoire de la wilaya.

Le secteur privé représente 09 % de la capacité d'hospitalisation totale de la wilaya

11. Le secteur de l'énergie

La direction de l'énergie de la wilaya de Tizi-Ouzou, a été créée en 2016 d'après le décret exécutif N°16-164 du 02 juin 2016 portant la création, missions, organisation et fonctionnement des directions de wilaya de l'énergie. Elle est organisée en trois (03) services à savoir :

- Le service de gaz et l'électricité ;
 - Le service des hydrocarbures et de la protection du patrimoine ;
 - Le service de l'administration, des moyens et de la communication.
- **Le tourisme** : le secteur de tourisme dans la wilaya de Tizi-Ouzou aurait pu créer des milliers de poste d'emploi s'il avait été pris en charge par le pouvoir public. Elle n'arrive toujours pas à développer le tourisme de montagne due par le manque d'infrastructures d'accueil, l'insécurité.¹

¹ Le secteur du tourisme en attente de développement.

12. Environnement

En matière de traitement des déchets solides, le volume traité s'élève à 85,76 tonnes / an pour ceux issus des unités industrielles et 493 tonnes / jour pour les déchets ménagers.

Sur le plan des espaces verts, la wilaya dispose de quelques jardins publics et espaces verts situés en grande partie dans la commune de Tizi-Ouzou chef-lieu de la wilaya et dans certaines autres communes de la wilaya.¹

Section II : Présentation du secteur agricole de la wilaya de Tizi-Ouzou

Dans la wilaya de Tizi-Ouzou, les productions végétales en arboricultures fruitières, les cultures fourragères en sec et en vert, la céréaliculture et particulièrement le blé dur, les cultures maraichères, les cultures de légumes secs. La production animale concerne l'élevage bovin, apicole et avicole (facteurs dominants) ovin, caprin. (DSAT 2014). Quant à l'arboriculture fruitière et principalement l'olivier est la culture dominante dans cette wilaya.

La wilaya de Tizi-Ouzou a une vocation. Elle a depuis toujours été considérée comme telle en raison de ces ressources en matière de terres fertiles et de minéraux.²

Dans cette section nous tenterons de présenter le secteur agricole de la wilaya de Tizi-Ouzou en termes de disponibilités foncières et des performances en matière de production.

Pour obtenir ce résultat, nous allons présenter dans cette section les éléments suivants à savoir :

1. Les potentialités économiques ;
2. La répartition des terres au niveau de la wilaya ;
3. Evolution des produits agricoles ;
 - 3.1.Ressources en sol ;
 - 3.2.Production végétale ;
 - 3.3.Production animale ;
4. L'irrigation.

¹ S. Djaffar, A. Kettab, « La gestion de l'eau en Algérie : quelles politiques, quelles stratégies, quels avenir ? » Algerian J. Env. Sc. Technology, 4:1 (2018) 641-648.

² DIRECTIVES OMS POUR L'UTILISATION SANS RISQUE DES EAUX USÉES, DES EXCRETA ET DES EAUX MÉNAGÈRES- POLITIQUE GOUVERNEMENTALE DANS LE DOMAINE DES RESSOURCES EN EAU.

1. Les potentialités économiques

La surface agricole utile de la wilaya(SAU) est estimée à 98 842 ha demeure très réduite :

Elle ne représente que 33% de la superficie totale de la wilaya et que 38% de l'ensemble des terres affectées à l'agriculture (258 253 ha). Ces terres ont plusieurs classifications nous allons prendre en considération que :

a. Selon la superficie

Tableau 7 : La répartition des terres agricole et leur irrigation sur la surface totale de la wilaya de T.O

Superficie Total	S A T	SAU	% /ST	Dont irriguée	Taux / SAU
295 793	258 253	98 842 ha	33%	8 136 ha	08

Source : service statistique de la direction du service agricole (DSA) de la wilaya de T.O

La superficie totale des terres agricole de la wilaya de T.O est de 295 793ha, dont la surface dédiée à l'activité agricole ou autrement dits la superficie agricole utile (SAU) est de 285 253ha, qui est considéré très réduite et ne représentant que 33% Par rapport la superficie totale.

En plus de son exiguïté terme de surface, la SAU souffre d'un manque d'irrigation seul 8 136 ha sont actuellement irrigués 8% de la SAU seulement, la wilaya de T.O dispose d'un fort potentiel hydrique mais, les capacités de mobilisation pour l'irrigation des terres reste limitées.

b. On distingue le secteur public et le secteur privé du secteur de la santé

c. Selon les zones

Nous pouvons distinguer au niveau de la wilaya de T.O cinq zones de potentialités en matière agricole, elles sont classées selon leurs pentes :

▪ Zone 1 : Les vallées et les plaines

Les pentes y sont inférieure à 3% .Cette zone longe l'Oued Sebou de boubechir jusqu'à Tadmaït.

Elle comprend également les périmètres de Djebba ; Draa El Mizén et Azeffoun, elle s'étend sur une superficie de 1200 ha.

▪ Zone 2 : les bas piémonts

Elle s'étend sur une superficie de 31 059 ha avec une pente comprise entre 3 et 12,5% , dont la première partie de celle-ci se trouve juxtaposé à la zone 1 longuement l'Ouest.

Cette zone est composée de 10 communes à savoir :Azazga , Freha, Ouagnoun, Ait-Aïssa-Mimoun, Sidi-Naaman ,Makouda, Bougheni, Ouadhias, Irdjen, Tizi-Rachid.

▪ Zones 3 : les hauts piémonts

Pour cette zone la pente de leurs terres est comprise entre 12,5 et 25%, elle s'étend sur une superficie de 92 940 ha, elle comprend essentiellement la montagne côtière allant à Draa-El-Mizen à Ait Chafaa.

▪ Zones 4 : le massif de l'intérieur

Concernant cette zone la pente des terres est supérieure à 25%, avec une superficie de 47000 ha.¹

▪ Zone 5 : les forêts

Cette zone comporte le frange Est de la wilaya, elle amasse les forêts de Yakourene et celle de Zekri. Ce type de zone s'étend d'une superficie de 112 000 ha, duquel 47 000 ha de forêts et 67 000 ha sont des maquis.

Elle compte 8 communes : Zekri, Ait Chafaa, Akerou, Yakourene, Bouzeguene, Ifigha, et Irdjen.

2. La répartition des terres

La surface agricole utile (SAU) de la wilaya estimée à 98 842 hectares demeure très réduite : Elle ne représente que 33, 42% de la superficie totale de la wilaya et 38, 27 % de l'ensemble des terres affectées à l'agriculture (258.252 ha).

Cette SAU se caractérise par un morcellement extrême des exploitations au nombre de 66.853 unités (au dernier recensement général agricole de 2001) et par le statut juridique privé (96 %) des propriétés qui entravent toute intensification et modernisation de l'agriculture dans la région.²

Compte tenu des spécificités de la wilaya, une stratégie de développement dite « dossier agriculture de montagne » a été élaborée et s'insère directement dans le cadre du programme national de développement agricole (PNDA) qui est mis progressivement à exécution.

- Les actions initiées et engagées à travers les différents programmes sectoriels décentralisés et les programmes financiers sur les différents fonds à savoir :
- La mise à niveau des exploitations agricoles dans le cadre du FNDRA ;

¹ Site officiel de la wilaya de Tizi-Ouzou.

² BOUCHAALA Laid, CHARCHAR Nabil et GHERIB AbdeElfettah « Division Biotechnologies et Environnement », Centre de Recherche en Biotechnologies (C.R.Bt), Constantine, Algérie
SEMINAIRE SUR LES RISQUES AGRICOLES : « POTENTIEL AGRICOLE ASSURABLE ET PERSPECTIVES D'EVOLUTION. »

- La mise en valeur des terres par la concession (une grande partie des terres à mettre en valeur soit 1.100 ha est situé sur des pentes dépassant 50 % ou présentant des affleurements rocheux)
- Le soutien du développement rural (PPDRI).

Ces actions visent principalement

L'augmentation du potentiel foncier agricole par les travaux de mise en valeur des terres de parcours et improductives occupées par les broussailles (défrichage, routage et épierrage)

- En matière d'irrigation la mobilisation des ressources hydriques superficielles et souterraines ainsi que leur utilisation optimale par des systèmes économiseurs d'eau ;
- Reconversion des cultures annuelles (céréales) sur terrains en pente en arboriculture fruitière rustique ;
- Le développement des petits élevages en zone de montagne (apiculture, cuniculture, aviculture, caprins et ovins) permettant l'amélioration des revenus des exploitants, l'occupation de la cellule familiale et la création d'autres emplois ;
- L'augmentation et l'amélioration du potentiel productif viticole et arboricole particulièrement l'oléiculture (densification, taille de régénération, débroussaillages et greffage d'oléastres).

2.1. Répartition des terres par statut juridique

Tableau 8 : Présentation des terres selon le statut juridique

Statut	Privé	E.A.C	E.A.I	Ferme pilote	Concession	Total
Nombre	64 966	130	1 284	2	268	66 650
Superficie (ha)	90 756	41 305	3187,5	375	393	98 842
Taux(%)	92	8				100

Source : service statistique DSA de la wilaya de T.O

❖ **Occupation des sols** : Une polyculture à dominance oléicole et élevage

Culture permanente : 47 955 ha (49% de la SAU).

- Oliviers : 34 315 ha
- Noyaux-pépins-rustiques : 9 812 ha
- Vignes : 1 419 ha
- Agrumes : 1 152 ha
- Prairies naturelles : 1 257 ha

Tableau 09 : Occupation des sols en cultures permanentes en ha

Cultures permanentes	SAU
Oliviers	34 315
Noyaux-pépins-rustiques	9 812
Agrumes	1 419
Vignes	1 152
Prairies naturelles	1 257

Source : Tableau établi par nous même

Terres labourables : 50 887 ha (51% de la SAU).

- Céréales : 5 729 ha
- Légumes secs : 868 ha
- Fourrage (cultivés + naturels) : 30 503 ha
- Maraichage : 6 883 ha¹
- Terres au repos : 6 904 ha

Tableau 10 : Occupation du sol en terres labourables en ha

Terres labourables	SAU (ha)
Céréales	5 729
Légumes	868
Fourrages	30 503
Maraichages	6 833
Terres au repos	6 904

Source : Tableau établi par nous même

¹-www.wilaya-tizi-ouzou.dz site officiel de la wilaya
-Direction des services agricoles.

3. Evolution des productions agricoles : nous allons évoquer les points suivants :

- Ressources en sol ;
- Production végétale ;
- Production animal.

3.1. Ressource en sol

La SAU est passée de 94.152 ha durant la période 1996-1999 à 96.414 ha durant la période 2000-2006, cette dernière irriguées ont connus notamment une augmentation en passant de 4.589 ha pendant la 1996-1999 à 5.128 ha durant la période 2000-2006.

3.2. Production végétale

Les productions agricoles dans notre wilaya incluent les céréales, les cultures fourragères, les légumes secs, les cultures maraichères, l'arboriculture.

a. Céréales

Ce type de production concerne le blé dur, le blé tendre, l'orge et l'avoine, toutefois la culture céréalière qui domine au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou est la culture du blé dur.

Après la mise en œuvre du PNDA la culture céréalière a connu une diminution de sa superficie moyenne ceci est passée de 12.838 ha en 1996 à 1999 à 9.714 ha en 2000-2006. Pareillement elle est passée de 188.414 quintaux durant la période 1996-1999 à 146.598 ha en 2000-2006. Relativement au rendement en céréales ont été augmenté après la mise en œuvre du PNDA cela est passée de 14,7 quintaux. À la période de 1996-1999 à 15,1 quintaux en période de 2000 jusqu'à 2006.

Tableau 11 : Evolution de rendement moyen de la culture céréalière au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou :

Culture céréalières	Période	
	1996-1999	2000-2006
Rendement moyen (qx/ha)	14,7	15,1

Source : Tableau fourni selon les données de la DSAT.

Ce présent tableau présente les rendements de la culture céréalière en quintaux par ha cela diffère d'une période à une autre, la période 1996-1999 est de 14,7 Qx par contre la période 2000-2006 est de 15,1 Qx/ha. Donc une augmentation des moyens de rendements.

b. Les cultures fourragères

La wilaya de Tizi-Ouzou, pourtant montagneuse possède un faible sol fourragère, ¹la production laitière est réalisée à « coup de concentré » en revanche le système le plus productif est celui où le concentré est utilisé d'une façon excessive. Par la suite le développement de ces cultures est limité au niveau de la wilaya par cause de manque d'eau dans la région. Par raison de la mise en œuvre de PNDA les rendements fourragères ont été augmentés ils ont été passés de 70 quintaux/ ha pendant la décennie 1996-1999 à 85,8 quintaux durant la période 2000-2006.

c. Les légumes secs et les cultures maraichères :

La superficie moyenne cultivée (SMC) de légumes secs était diminué par conséquence de la mise en place du PNDA, elle est passée de 2.035 ha pendant la période 1996-1999 à 1.164 ha entre 2000-2006. Dans le même contenue la production en légume sec été aussi diminué ceci est passée de 15.531 quintaux de la période entre 1996 et 1999 à 10.715 quintaux entre 2000-2006. Néanmoins le rendement en légumes secs avait augmenté qui s'est dérouler durant la période 1996-1999 de 7.200 quintaux par contre la période de 2000-2006 est de 9.2 quintaux.

A la lumière de ce qui précède, la production des légumes frais concernant la pomme de terre, le melon, la pastèque, la tomate, la carotte...mais la culture maraichère la plus dominante au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou est la pomme de terre, avec une superficie moyenne de 2.480 ha de 1996 jusqu'à 1999, par contre durant la période 2000-2006 est passée de 1.763 ha, par cause de la mise en œuvre du PNDA la production moyenne en pomme de terre été diminué qui est passée de 369.346 à 310.698 quintaux du 1996-1999 à 2000-2006.

d. L'arboriculture et la culture viticulture

La production fruitière concerne essentiellement er l'olivier, les figues, le cerisier le poirier, toutefois la culture fruitière dominante au niveau de notre wilaya est la culture olivier.

Notamment, sa superficie moyenne a été augmentée par conséquence de la mise en œuvre de PNDA qu'elles étaient de 29.020 ha à 31.705 pendant 1996-1999 à 2000-2006. Néanmoins, ses rendements moyens d'olivier à augmenter durant la décennie 1996-1999 sont indisponibles, par ailleurs, la période 2000-2006 était de 11.6 quintaux/ha.

¹Mohand Amziane Chedded, « analyse de l'impact des investissements agricoles réalisés dans le cadre du plan national de développement agricole, sur l'évolution des techniques céréalières et oléicoles en Algérie ; cas de Tizi-Ouzou. »

Dans un même ordre d'idée, la culture de vigne concerne principalement les vignes à raisin de table avec une superficie moyenne qui est de 917 ha pendant la période 1996 à 1999 et de 1.301 ha durant la décennie 2000-2006.

Après la mise en œuvre du PNDA, la production moyenne a augmenté de 52.330 quintaux à 83.666 quintaux pendant 1996-1999 à 2000-2006. Pour les rendements moyens de cette culture ont été augmentés de 57 quintaux à 64 quintaux dans les mêmes périodes précédant.

3.3. Production animales

La production animale contient les éléments suivants : les élevages, bovins, aviculture ponte,

a. Les élevages

Bovine, ovins, caprins, avicoles et apicoles sont les différents types d'élevages pratiqués dans la wilaya de Tizi-Ouzou mais les élevages bovien, avicoles et apicoles sont les élevages dominants dans cette wilaya.

b. Bovins

La population bovine composée de vaches laitières, veaux, velles, génisses et taurillons s'est accrue après la mise en œuvre du PNDA, passant de 50.194 têtes durant la période 1996/1999 à 67.478 têtes durant les périodes 2000/2006. La population bovine dominante dans notre wilaya est la vache laitière

Le nombre moyen de vaches laitières a augmenté suite à la mise en œuvre de PNDA. Il est passé de 21.488 têtes durant la période 1996/1999 à 37.662 têtes durant la période 2000/2006. La production laitière moyenne a augmenté également. Elle est passée de 22.137.166 litres de lait de vaches durant la période 1996/1999 à 53.257.540 litres de lait de vache durant la période de 2000/2006 le rendement laitier moyen a augmenté aussi après la mise en œuvre du PNDA. Il est passé de 1.030 litres/tête/ an durant la période de 1996/1999 à 1.414 litres/tête/ an durant la période 2000/2006.

Tableau 12 : Evolution du rendement laitier moyen dans la wilaya de Tizi-Ouzou :

	période (année civile)	
	1996-1999	2000-2006
vaches laitières		
Rendement moyen litre/tête/an	1.03	1.414

Source : Tableau composé à partir des données du CNESA, 1999, du MADRA, 2006 et de la FAO, 2012

Ce présent tableau est constater pour présenter l'évolution du rendement laitier moyen au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou cela pendant les périodes de : 1996-1999 et 2000-2006 ce dernier est augmenter de 1.03 à 1.414 tête

c. Aviculture ponte

Le nombre de sujets mis en place a diminué après la mise en œuvre du PNDA. Il est passé de 561.448 durant la période 1996/1999 à 451.000 durant la période 2000/2006.

La production moyenne d'œufs a diminué aussi après la mise en œuvre de PNDA. Elle est passée de 106.738000 quintaux durant la période 1996/1999 à 90.090.000 quintaux durant la période 2000/2006. Quant au rendement moyen, il augmenté après la mise en œuvre du PNDA. Il est passé de 190œuf/sujet durant la période 1996/1999 à 199 œufs/sujet durant la période 2000/2006.

d. Apiculture chair

Le nombre de sujet mis en place a augmenté. Il est passé de 2.551.280 durant la période 1996/1999 à 3.885.905 durant la période 2000/2006. La production moyenne en viande a augmenté aussi après la mise en œuvre du PNDA. Elle est passée de 46.720 quintaux durant la période 1996/1999 à 60.250 quintaux durant la période 2000/2006.

Quant au rendement moyen en viande, il a diminué après la mise en œuvre du PNDA. Il est passé de 1,8 kg/sujet durant la période 1996 :1999 à 1,6kg/sujet durant la période 2000/2006.

e. Apiculture

Le nombre de ruches mises en production pour le miel a progressé. Il était de 42.135 durant la période 1996/1999 et de 44.494 durant la période 2000/2006.Cependant la production moyenne en miel a diminué. Elle était de 114.452 kilogrammes durant la période 1996/1999 et de 90.734 kilogrammes durant la période 2000/2006. Quant au rendement moyen en miel, il a diminué aussi après le PNDA. Il est passé de 1.8kg/ruche durant la période 1996/1999 à 1,6 kg/ruche durant la période 2000/2006.¹

¹Mohand Amziane Chedded, « analyse de l'impact des investissements agricoles réalisés dans le cadre du plan national de développement agricole », sur l'évolution des techniques céréalières et oléicoles en Algérie ; cas de Tizi-Ouzou.

f. Irrigation¹

La wilaya de Tizi-Ouzou pourra compter d'ici la réception des nouveaux barrages en chantier sur la disponibilité d'une capacité de 14 millions de mètres cubes d'eau supplémentaire destinée à l'irrigation de pas moins de 4 000 hectares de terres agricoles.²

Cependant, selon un responsable à la direction des ressources en eau de Tizi-Ouzou, (DRET) le secteur agricole de notre wilaya fait face actuellement à l'insuffisance en matière de ressources hydriques, cela devra bénéficier d'un apport supplémentaire estimé à 14 millions de mètres cubes d'eau pour l'irrigation de quelque 4000 hectares de terres. A cet égard, la direction des ressources en eau compte réserver une partie des eaux du nouveau barrage Souk n'Tleta, dont la réception est prévue à la fin de l'année 2019 avec une capacité de 98 millions m³, pour l'irrigation des surfaces agricoles de la plaine de Tadmaït et Draâ Ben Khedda.

Pour ce qui concerne le deuxième barrage est actuellement à l'étude au niveau de Sidi Khelifa qui devra notamment constituer un réserve importantaux agriculteurs de cette région, en effet, les services en ressource hydrique de la wilaya de Tizi-Ouzou comptent de réserver 4 millions m³ qui sera destinés uniquement pour l'irrigation : (400 ha de la surface agricole SA), tandis que, pour le nouveau et future barrage de BOUNACHI avec une capacité de 19 millions m³ qui compte une bonne réserve d'eau estimé de 10 millions m³ qui seront par la fin à l'irrigation 2500 ha des terres agricoles.

Toutefois, le problème de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation constitue un sérieux handicap pour l'agriculture dans une wilaya réputée pourtant par ses potentialités inestimable en la matière. Etant donné que, même dans les régions qui disposent de barrages qui sont destinés à l'irrigation, ces structures n'arrivent pas à satisfaire la demande de plus en plus croissante des agriculteurs, en raison de la vétusté des réseaux d'alimentation, comme Draâ El Mizan et AïnZaouia dont ces régions sont connus par la culture céréalière.

Selon la direction des services agricoles de la wilaya (DSA), 8 579 ha sur un potentiel irrigable de 12000 hectares sont irrigués annuellement, soit 08 % de la surface agricole utile (SAU) estimée à 98 842 hectares. Les terres irrigables se situent principalement dans la vallée du Sebaou (7050 ha), le couloir de Draa-El-Mizan (3 211 ha) et la plaine d'Azeffoun (1 000

¹ AMIROUCHE Mehdi, DANTAS P. NANDINGNA IVAN BIBIENU, « la gestion publique de la ressource en eau dans la wilaya de Tizi-Ouzou : cas de l'ADE de Tizi-Ouzou, mémoire en vue de l'obtention de diplôme de master en économie de développement durable et de l'environnement, 2018 p,40-41

² © Copyright 2020 - Le Temps d'Algérie, Tous droits réservés

ha). En raison de son caractère montagneux la SAU est dominée par l'arboriculture (oliviers et figuiers principalement) à concurrence de 45 552 hectares soit 46% de son espace total. Les autres spéculations sont représentées par les cultures fourragères (30 %), le maraîchage (7%) les légumes secs (0,8%) et la viticulture (1,2%).

En raison de son caractère montagneux la SAU est dominée par l'arboriculture (oliviers et figuiers principalement) à concurrence de 45 552 hectares soit 46% de son espace total. Les autres spéculations sont représentées par les cultures fourragères (30 %), le maraîchage (7%) les légumes secs (0,8%) et la viticulture (1,2%)¹

¹ Kadi SA, DJELLAL, F, BERCHICHE M, « les systèmes alimentaires des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, département des sciences agronomiques de Tizi-Ouzou » : Ranc, rechreminant , 2007.

Conclusion

Au terme du chapitre nous pouvons dire que la wilaya de Tizi-Ouzou dispose d'un potentiel hydrique important dont la ressource est cependant peu mobilisée pour l'irrigation : 8 579 ha irrigués annuellement, soit 08 % de la SAU.

En termes de productions agricoles, les activités sont très diversifiées avec cependant la dominance de l'oléiculture, l'élevage bovin laitier et engraissement, l'arboriculture fruitière (noyaux-pépin-figuier) ainsi que l'aviculture (en particulier chair).

La wilaya de Tizi-Ouzou est un espace à fort potentiel, qui montre la richesse et la variété des produits agricoles et industriels avec un réservoir de main d'œuvre, barrage pour l'exode rural, pôle de développement et de progrès social.

En Algérie, un déficit de 1 milliards de m³ sera enregistré en 2025 (dans le cas d'une mauvaise gestion de l'eau et d'une non maîtrise des ressources non conventionnelles).

Globalement, la superficie irriguée actuellement dans notre pays est de l'ordre de 1.000.000 ha dont 200.000 ha dans les régions sahariennes, Se répartissent en deux ensembles nettement différenciés à la fois par la taille des aménagements et par le mode de gestion : Les grands périmètres d'irrigation (GPI) gérés par les offices régionaux ou de wilaya (OPI) et les irrigations de petite et moyenne hydraulique (PMH) gérées directement par les agriculteurs.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Introduction

L'agriculture présente l'un des principaux piliers sur lesquels se fonde le développement économique de tout pays, de ce fait l'Algérie se rend compte de son importance mettant en œuvre des politiques et programmes de son développement, ces programmes tiennent compte du financement d'investissement, d'aides et de subvention offertes aux agriculteurs et la mise en place de toutes les techniques modernes afin d'en tirer les meilleurs rendements possibles.

La wilaya de Tizi-Ouzou présente un potentiel important de l'agriculture de montagne, lequel doit être valorisée et booster en l'incluant dans les programmes de développement agricole mis en place par l'Etat Algérien, les différentes filières agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou ont pu bénéficier de cette modernisation de l'agriculture en mettant en place les différents moyens et techniques, parmi ceux, les techniques d'irrigation moderne.

Dans les trois chapitres précédents nous avons présenté le cadre théorique de notre travail, en premier chapitre nous avons essayé de donner une vision globale sur l'irrigation en générale dans le monde ensuite dans le deuxième chapitre nous avons présenté la situation du secteur agricole puis celui d'irrigation en Algérie et les moyens permettant de mobiliser l'eau pour l'irrigation afin de les économiser, enfin dans le troisième chapitre nous avons donné une présentation générale de la zones d'étude en expliquant la situation du secteur agricole au niveau de la wilaya étudiée.

Dans ce présent chapitre nous allons-nous intéresser sur l'aspect pratique qui s'est déroulé au niveau de la direction des services agricole (DSA) de Tizi-Ouzou sur le financement de l'irrigation agricole. Pour cela nous avons pris comme zone d'étude la willaya de Tizi-Ouzou

Nous allons consacrer la première section pour analyser le financement des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou puis, la deuxième sera essentiellement réservée pour l'impact d'exploitation des techniques d'irrigation sur les productions et les rendements de l'agriculture dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Section I : le financement des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Dans cette section nous allons présenter les techniques d'irrigation durant l'année 2019 au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou puis nous allons analyser les techniques les plus utilisées pendant la période 2015-2019 en analysant leur évolution de financement.

1.1. Présentation des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou pour l'année 2019

Le tableau suivant présente les techniques d'irrigation les plus utilisées pour l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou pour l'année 2019

Tableau 13 : Les techniques d'irrigation d'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou en 2019

Actions	Actions physiques engagées	Actions physiques réalisées	Montants engagés	Montants réalisés
Forage	1	–	416988	–
fonçage de puits				
bassin d'accumulation	1	1	400000	400000
Equipement de pompage	2	1	114061	40000
autres/conduites d'amenée	100	–	3200	–
aspersion classique	55	37	4793490	2 746 661
Pivots				
Enrouleur	3	2	1359693	906462
goutte à goutte				

Source : Direction des Services Agricole(DSA), 2019.

Nous remarquons que les techniques les plus utilisées sont les bassins d'accumulation, l'équipement de pompage, l'aspersion classique, et les enrouleurs pour les filières céréaliculture, arboriculture et maraichère, ainsi que le tableau nous renseigne que l'aspersion classique est la plus utilisée pour l'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou avec un nombre de 37 d'actions réalisées pour un montant de 2 746 661 DA, cela s'explique par le fait que cette technique peut être utilisée pour plusieurs culture (filière agricole) ce qui a mené les agriculteurs à la préférer vue aussi sa facilité d'exploitation par les ces derniers.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

1.2. L'évolution de financement des techniques d'irrigation les plus utilisées au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Les techniques d'irrigation les plus utilisées au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou sont : bassin de cumulation, l'équipement de pompage, les enrouleurs et l'aspersion classique à savoir :

1.2.1. Les bassins d'accumulation

Les bassins d'accumulation sont utilisés pour Les cultures en lignes, telles que le maïs, le tournesol, la canne à sucre et le soja, Les cultures qui ne tolèrent pas la submersion par les eaux comme la tomate, la pomme de terre et les haricots et Les arbres fruitiers tels que les agrumes et la vigne.

Le tableau suivant nous retrace le nombre des actions, montants engagés et réalisés de la technique d'irrigation bassin d'accumulation pendant la période allant de 2015/2019

Tableau 14 : l'évolution des actions et des montants engagés et réalisés de bassin d'accumulation durant la période 2015/2019

Années	Actions engagés	Actions réalisées	Montants engagés	Montants réalisés
2015	1		400000	
2016	1	1	400000	400000
2017	1	1	400000	400000
2018	1	1	400000	400000
2019	1	1	400000	400000

Source : la DSA, 2019.

Le tableau ci-dessus présente les actions engagées et réalisées avec les montants engagés et réalisés de l'équipement bassin d'accumulation pendant la période 2015-2019, nous remarquons que le nombre d'action et des montants engagés et réalisés sont stables pour toute la période de 2015-2019 cela s'explique par une faible demande des agriculteurs par rapport a ce matériel.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

1.2.2. L'équipement de pompage

L'équipement de pompage est utilisé dans l'irrigation des

Le tableau suivant nous retrace le nombre d'action et montant engagés et réalisés de la technique d'irrigation équipement de pompage pendant la période 2015-2019

Tableau 15 : Les actions engagées et les actions réalisées de l'équipement de pompage pendant la période 2015-2019

Années	actions engagées	actions réalisées	montant engagées	montants réalisées
2015	1		74061	
2016	1		74061	
2017	2	1	114061	40000
2018	2	1	114061	40000
2019	2	1	114061	40000

Source : direction des Services Agricole, 2019.

Le tableau ci-dessus nous renseigne sur le nombre d'action engagées et réalisées avec leurs montants pour l'équipement de pompage durant la période 2015-2019.

Les actions menées pour l'équipement de pompage connaissent une fluctuation d'une année à une autre et dont les actions ne sont pas vainement de grand nombre, cela est dû au non utilisation de cet équipement par les agriculteurs, il présente une faible demande dans la wilaya de Tizi-Ouzou et cela s'explique aussi par la nature de type d'agriculture cultivée dans cette région.

1.2.3. Les enrouleurs

Les enrouleurs sont des machines d'irrigation à tambour et à tuyau flexible. Ils sont désignés par enrouleurs à cause de leurs principes de fonctionnement. L'enrouleur peut également fonctionner avec une rampe

Dans le tableau suivant nous allons présenter le nombre d'actions de financement engagées par l'Etat pour la technique des enroulements pendant la période 2015-2019

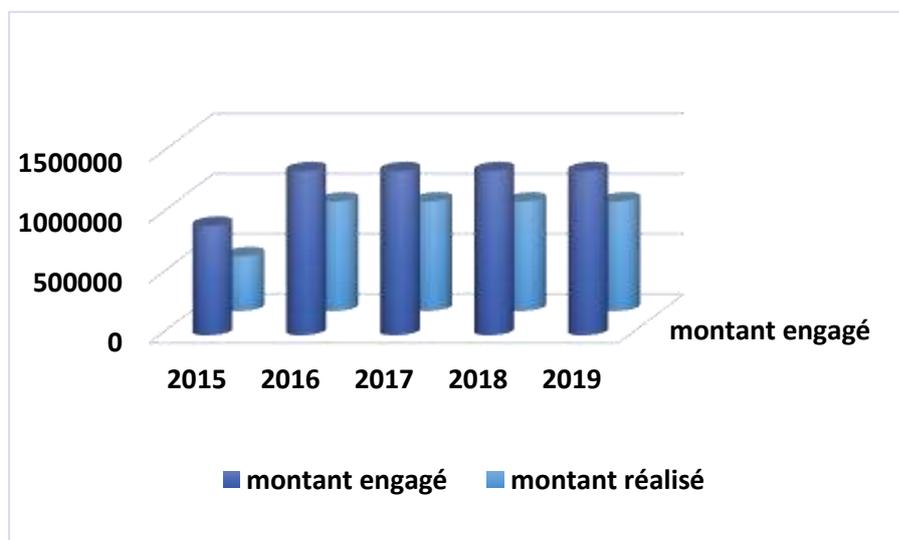
Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Tableau 16 : la technique des enrouleurs pendant la période 2015-2019

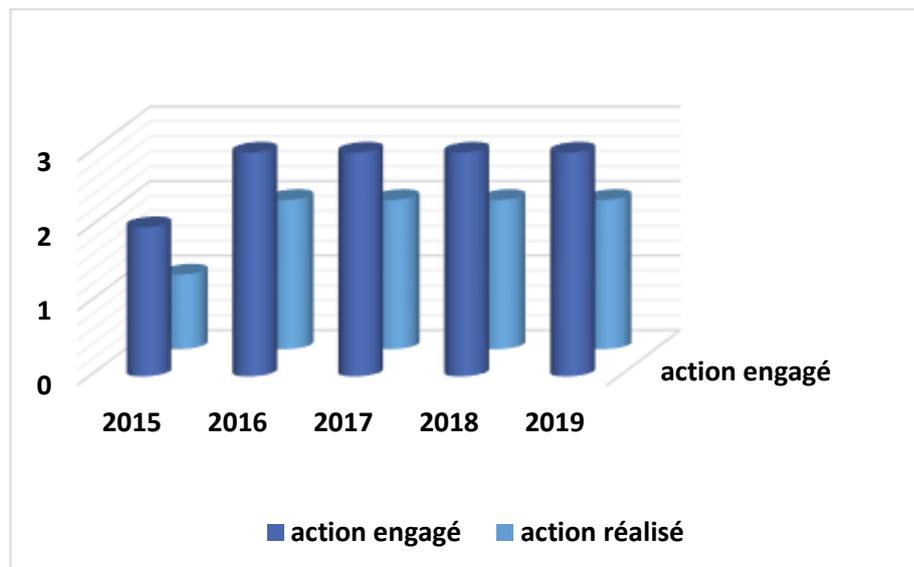
Années filières	actions engagées	actions réalisées	montants engagés	montants réalisés
2015	2	1	906462	453231
2016	3	2	1359693	906462
2017	3	2	1359693	906462
2018	3	2	1359693	906462
2019	3	2	1359693	906462

Source : La Direction Des Services Agricole, 2019

Figure 14 : Les actions engagées et réalisées des enrouleurs avec leurs montants pour la période 2015-2019



Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou



Source : fait par nous même à partir des données DSA

La figure nous renseigne sur le nombre des actions engagées et réalisées pour les enrouleurs et leurs montants pour la période 2015-2019, nous remarquons que le nombre d'action se stabilise à partir de l'année 2016 jusqu'à l'année 2019, un nombre de 3 pour les actions engagées avec un montant de 1 359 693 Da et 2 pour les actions réalisées avec un montant de 906462 DA cela est due à la faible demande des agriculteurs par rapport à ce matériel, nous remarquons aussi que le nombre d'action engagées par l'Etat n'est pas important pour la même raison.

1.2.4. L'aspersion classique

L'aspersion classique est une manière d'irriguer sous forme de pluie artificielle de petites ou grandes surfaces plantées, elle est beaucoup utilisée demande moins de main d'œuvre pour la mise en place.

Le tableau suivant nous retrace le nombre d'action et montant engagés et réalisés de la technique d'irrigation aspersion classique pendant la période 2015-2019.¹

¹ Données de la direction des services agricoles, service FNDA.

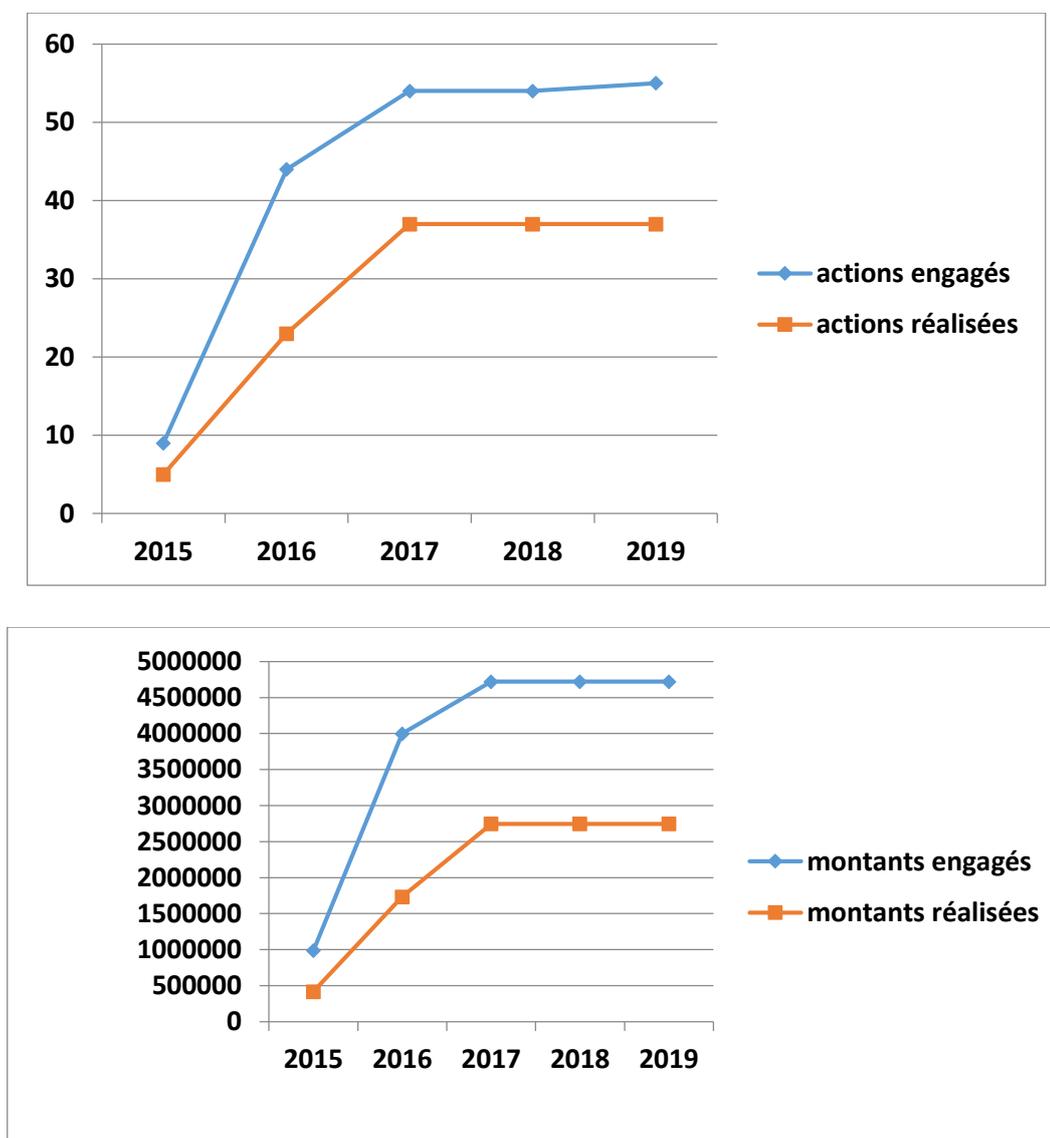
Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Tableau 17 : L'évolution des actions et les montants engagés et réalisés d'aspersion classique pour la période 2015-2019

Années	Actions engagés	Actions réalisées	Montants engagés	Montants réalisés
2015	9	5	987086,37	417849,49
2016	44	23	3998052,87	1734268,99
2017	54	37	4721177,89	2746661,89
2018	54	37	4721177,89	2746661,89
2019	55	37	4721177,89	2746661,89

Source : La Direction des Services Agricole, 2019

Figure 15 : L'évolution de financement de l'aspersion classique pendant la période 2015-2019



Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Source : Fait par nous-même à partir des données DSA

Par rapport aux actions engagées nous remarquons que le nombre engagés est en évaluation continue depuis 2015 jusqu'à 2019, avec un nombre de 09 de l'aspersion classique avec un montant de 987086,37 pour l'année 2015 pour arriver à un nombre de 55 d'aspersion classique avec un montant de 4721177,89 en 2019 ce qui est expliqué par l'intérêt et l'importance donnée par l'Etat pour l'amélioration, valorisation et la modernisation des techniques d'irrigation afin d'avoir les meilleurs rendements de l'agriculteur dans l'objectif d'assurer la sécurité alimentaire.

De même nous remarquons une augmentation du nombre d'action réalisée pour l'aspersion classique allant de 05 actions réalisées pour un montant de 417849,49 DA en 2015 jusqu'à 37 actions pour un montant de 2746661,89 DA en 2019 et cela s'explique par le fait que les agriculteurs ont eu conscience vis-à-vis de l'utilisation des matériaux modernes dans leurs activités agricoles.

Nous remarquons ainsi un écart entre les actions engagées et les actions réalisés de même pour les montants engagés et réalisés, cela s'explique par la technique d'irrigation utilisée par les agriculteurs de chaque subdivision dans leurs activités agricoles.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Section II : L'impact d'exploitation des techniques d'irrigation sur la production et le rendement de l'agriculture dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Dans cette section nous allons présenter l'évolution de la production et des rendements des trois filières agricoles arboricoles, maraichères, céréales qui utilisent les techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.

1. La filière arboricole

Cette filière présente plusieurs cultures à savoir les pépins, les noyaux, rustiques et agrumicoles, les pépins se composent de pommier, poirier, Néflier, Grenadier, Cognassier et Plaqueminer., les noyaux se composent de abricotier, Prunier, Cerisier, Pécher, Nectarine, les rustiques : figuier, amandier, noyer , Pacanier, caroubier., les agrumes : oranges, petits fruits(Clémentine, Mandarine S), citron .

1.1. La production de la filière arboricole

Le tableau suivant nous présente l'évolution de la production de la filière arboricole pour la période 2014-2019 après avoir utilisé les techniques modernes d'irrigation à savoir l'aspersion classique de taille moyenne et le goutte à goutte

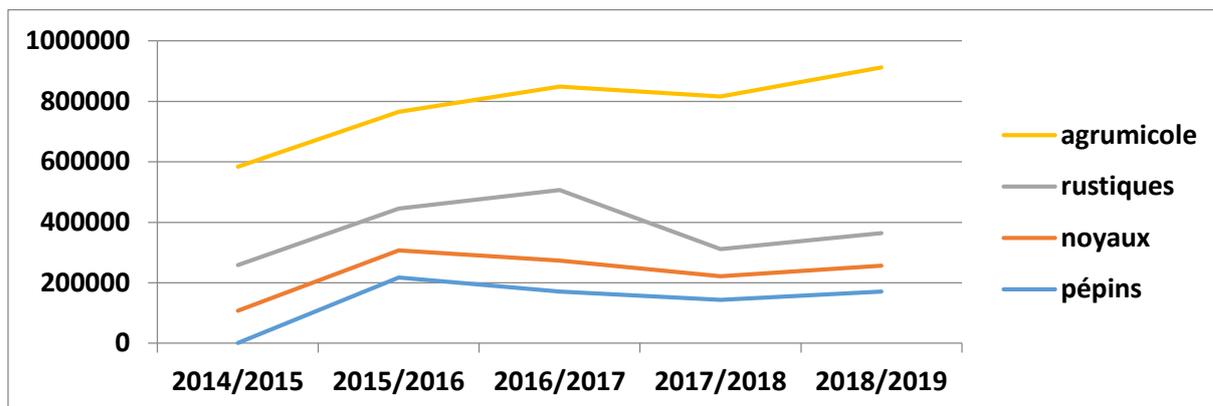
Tableau 18 : L'évolution de la production de la filière arboricole pendant la période 2014-2019

Années Filières	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Pépins	1455	217526	170600	143381	170959
Noyaux	105725	90130	103150	78786	85090
rustiques	151163	138344	232800	88888	107796
agrumicole	325900	318950	342450	504500	548100

Source : DSA, 2019.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Figure 16 : La production de la filière arboricole pour la période 2014/2019



Source : Fait par nous même à partir des données DSA.

La figure nous présente la production des filières arboricoles pendant la période 2014/2019, nous remarquons que la production est fluctuante d'une saison à une autre pour les filières noyaux, pépins, et rustiques tandis que la production de la filière agrumicole augmente d'une saison à une autre passant de 325900 qx/h pour 2014/2015 jusqu'à 548100 qx/h en 2018/2019, cela s'explique par l'utilisation des techniques modernes d'irrigation à savoir l'aspersion classique de moyenne taille (cette filière utilise aussi la technique de goutte à goutte qui est financé par les agriculteurs eux même dans cette période.)

2.1. Les rendements de la filière arboricole

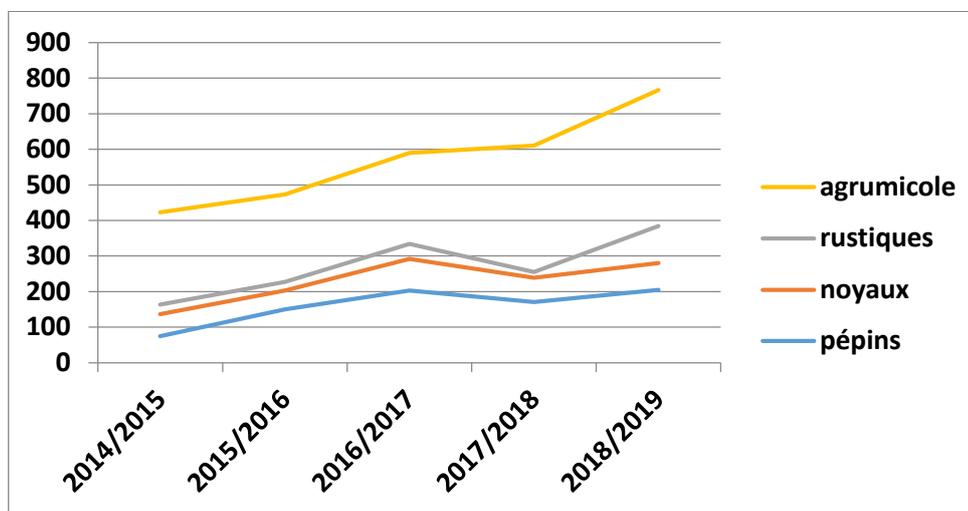
Le tableau suivant nous présente les rendements de la filière arboricole pendant la période 2014-2019

Tableau 19 : L'évolution des rendements de la filière arboricole pendant la période 2015-2019

Années / Filières	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Pépins	75	150	203	171	205
Noyaux	62	53	89	68	75
Rustiques	27	24	42	16	104
agrumicole	259	246	256	356	383

Source : Direction des Services Agricole ,2019.

Figure 17 : L'évolution des rendements de l'arboriculture pendant 2014-2019



Source : Fait par nous même à partir des données DSA

La figure nous renseigne sur l'évolution des rendements des cultures pépins, noyaux, rustiques et agrumes pour la période 2014-2019, nous remarquons que les rendements des trois cultures pépins, noyaux et rustiques sont en augmentation continue pendant la période 2014-2017, mais la campagne 2017-2018 présente une baisse des rendements cela s'explique par la crise économique traversée par le pays touchant tous les secteurs économiques ce qui a freiné le financement des techniques d'irrigation par l'Etat. A partir de 2018 nous remarquons une certaine fluctuation des rendements cela s'explique par le changement climatique. Par contre la culture agrumicole est en évolution continue suite aux conditions climatiques favorables.

2. La céréaliculture

Dans ce qui suit nous allons analyser les rendements et la production de la filière céréaliculture pour la période 2014-2019 après avoir moderniser l'irrigation de l'agriculture.

2.1. La production céréaliculture

Le tableau suivant nous présente l'évolution de la production et des rendements de la céréaliculture après avoir utilisé les techniques modernes d'irrigation à savoir l'aspersion classique.

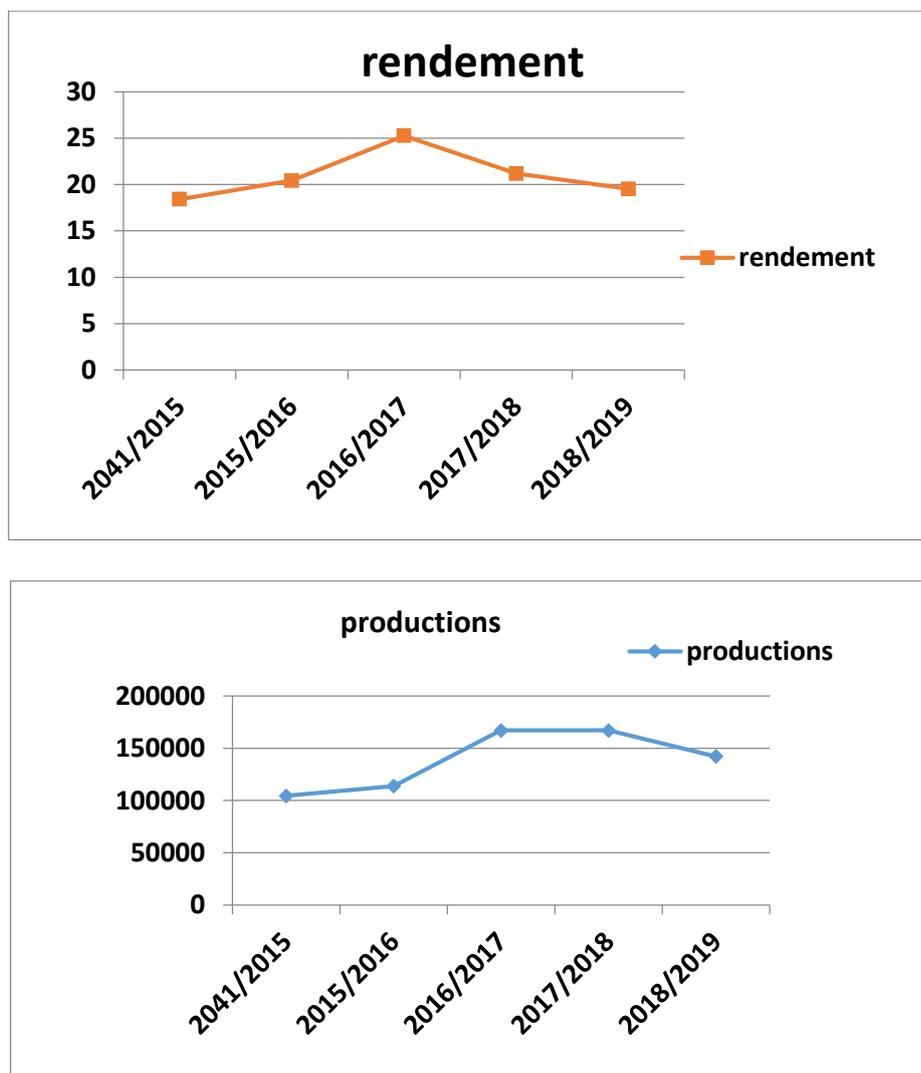
Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Tableau 20 : l'évolution de la production et des rendements céréaliculture pendant la période 2014-2019 au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Années / Filières	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Productions	104490	113760	166978	167000	142160
Rendements	18,42	20,42	25,26	21,19	19,54

Source : La Direction des Services Agricole, 2019.

Figure 18 : L'évolution des rendements et de la production des céréalicultures pendant la période 2014-2019



Source : Fait par nous même à partir des données DSA

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Nous remarquons une fluctuation de la production et des rendements pendant la période 2014-2019 et cela s'explique par le changement climatique.

Pendant la période 2014-2017 la production et les rendements céréalicultures sont en augmentation cela s'explique par les conditions favorables du climat, la période de 2017-2019 présente une baisse de la production et des rendements malgré l'utilisation des techniques d'irrigation cela est due aux conditions climatiques (manque de la Pluviométrie et de la sécheresse).

3. Filière maraichère

La culture maraichère se composent de : pomme de terre, oignon, carotte, salade, courgette, melon, pastèque, tomate, poivron, piment, haricot, petit pois etc...

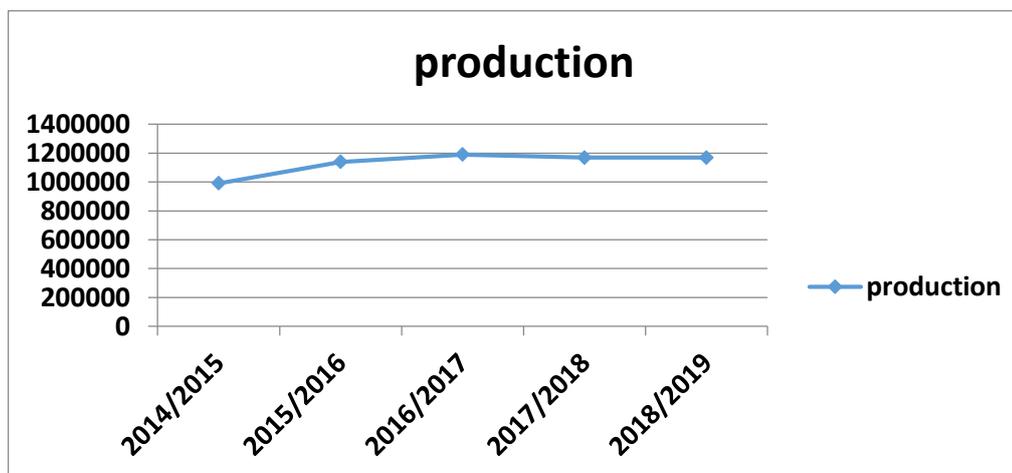
Dans ce qui suit nous allons présenter les rendements et la production annuels de la culture maraichère pour la période 2014-2019.

Tableau 21 : L'évolution de production et le rendement de la culture maraichère durant la période 2015/2019

années	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
production	990838	1139245	1189843	1169068	1169000
rendement	151,45	173,5	182,57	179,24	193,03

Source : la Directions des Services Agricole, 2019.

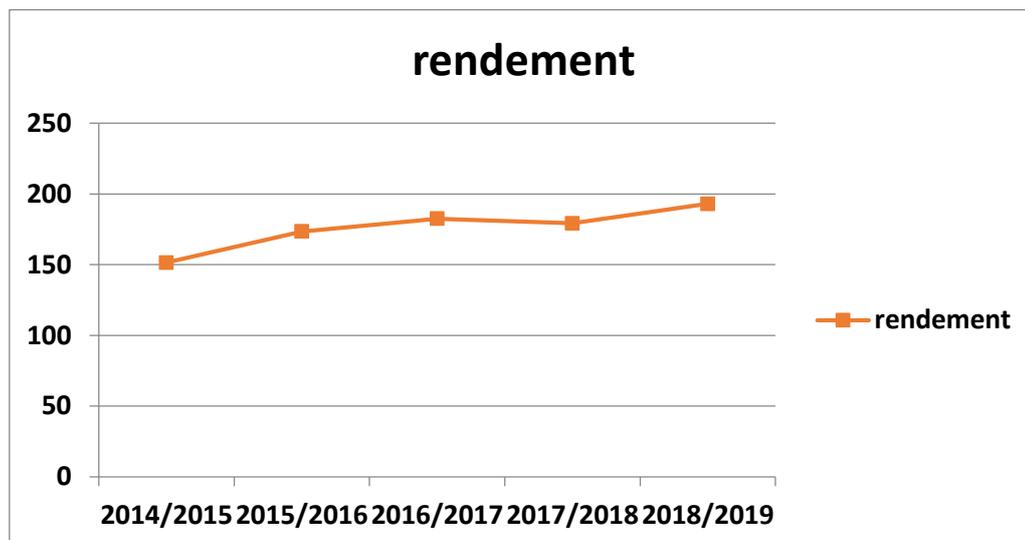
Figure 19 : L'évolution de la production de la culture maraichère pendant 2014-2019



Source : Fait par nous même

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Figure 20: L'évolution des rendements de la culture maraichère pendant 2014-2019



Source : Fait par nous même à partir des données DSA

Les deux figures nous indiquent l'évolution des rendements et de la production de la culture maraichère pendant la période 2014-2019, nous remarquons que la production et les rendements sont en évolution pendant la période 2014-2017 suite aux conditions climatiques favorables et à l'utilisation de l'aspersion classique pour l'irrigation de cette filière maraichère, à partir de 2017-2019 nous remarquons une augmentation stable de la production et des rendements.

Chapitre IV Le financement des techniques d'irrigation et leurs impacts sur filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Conclusion

Au terme de ce chapitre, nous avons constaté que la wilaya de Tizi-Ouzou possède plusieurs techniques d'irrigation pour les différentes cultures agricoles, à savoir, l'aspersion classique, les enrouleurs, équipement de pompage et les bassins d'accumulation, mais qui ne sont pas exploitées dans la totalité de secteur agricole au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, chaque subdivision agricole utilise une technique parmi d'autres, cela est dû à la maîtrise et la facilité de l'utilisation et d'exploitation de la technique choisie par les agriculteurs.

La mise en place de ces techniques d'irrigation réclame un grand financement que l'agriculteur ne peut supporter, de ce fait l'Etat Algérien a mis en place des subventions et des aides de financement concernant ces techniques dans l'objectif d'amélioration de rendements de production agricole et du développement de ce secteur.

A ce titre, le Soutien de l'Etat influence positivement sur les rendements productifs agricoles au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou plus particulièrement dans les filières arboricoles, maraichères et céréalicultures, cette intervention étatique a encouragé les agriculteurs à mieux irriguer malgré les obstacles survécus sur le terrain et la crise économique qui a touché tous les secteurs économiques dans le pays.

Nous arrivons à terme de notre mémoire où nous avons tenté de répondre au mieux à notre problématique consistant à comprendre l'impact d'acquisition des kits d'irrigation sur les rendements.

Comme nous l'avons déjà souligné, l'eau est essentielle pour la vie, elle devient de plus en plus une ressource rare sur la planète suite à plusieurs conditions notamment le réchauffement climatique, de ce fait il est nécessaire de l'utiliser d'une manière rationnelle, l'agriculture est l'un des domaines qui a besoin de cette ressource eau en abondance notamment dans le domaine de l'irrigation afin d'augmenter la production et d'améliorer les rendements, en effet, les ressources en eau sont aujourd'hui sous pression dans plusieurs régions où l'agriculture est fortement dépendante de l'irrigation et par ailleurs la principale source de consommation est l'eau douce.

Ainsi, l'irrigation permet d'une part d'optimiser les rendements des terres agricoles, d'autre part elle nécessite l'utilisation de grandes quantités d'eau, à travers l'apport de l'eau nécessaire à une forte croissance. L'irrigation est combinée la plupart du temps à un apport d'intrants chimiques (fertilisants...), ce dernier à l'échelle mondiale, consomme plus de 70 % des ressources en eau, ce qui est énorme.

Aujourd'hui, on tente une gestion plus rationnelle de la ressource en eau, du coup des techniques modernes ont été mises en évidence qui sont plus efficaces toutefois elle permet d'économiser l'eau et augmenter la production dont on irrigue. (Gravitaire, par aspersion et goutte à goutte)

En Algérie, les ressources en eau sont essentiellement classifiées en trois (3) types principaux à savoir : Les ressources en eaux superficielles qui concernent essentiellement l'exploitation de l'eau dans les oueds, pérennes ou non. Ensuite les ressources en eaux souterraines pour lesquelles on peut distinguer les nappes superficielles dont la ressource est renouvelée par infiltration des eaux superficielles, et les nappes profondes qui sont souvent fossiles et dont la ressource ne se renouvelle pas ou très peu, enfin les ressources non conventionnelles parmi lesquelles le dessalement ou la désalinisation (à priori plus destinée à l'AEP), les rejets des stations d'épuration d'eau urbaine et les rejets des stations de lagunage.

Notre terrain d'étude qui est la wilaya de Tizi-Ouzou se caractérise par une surface agricole utile (SAU) 98 842 hectares, qui demeure très réduite : Elle ne représente que 42% de la superficie totale de la wilaya et 38, 27 % de l'ensemble des terres affectées à l'agriculture (258.252 ha).

Après avoir enquêté des responsables de la matière c'est-à-dire la DSA, ..., nous sommes parvenus aux résultats suivants :

1. Les techniques les plus utilisées durant l'année 2019 sont les bassins d'accumulation, l'équipement de pompage, l'aspersion classique, et les enrouleurs. Mais, l'aspersion classique est la plus utilisée pour l'irrigation au niveau de la wilaya avec un nombre de 37 actions réalisées pour un montant de 2 746 661 DA, cela s'explique par le fait que cette technique est utilisée pour plusieurs cultures.
2. L'impact d'exploitation des techniques d'irrigation sur la production et le rendement de l'agriculture dans la wilaya de notre étude est basé sur trois filières à savoir en premier lieu la filière arboricole qui a enregistré durant la période 2014-2017 une évolution positive en terme de production et de rendement, par contre durant la saison de 2017-2018 les rendements et la production étaient faible, cela s'explique par la crise économique traversée par le pays touchant tous les secteurs économiques ce qui a freiné le financement des techniques d'irrigation par l'Etat.

En deuxième lieu, les céréalicultures ont enregistré durant la période 2014-2017, une production et des rendements importants cela s'explique par les conditions favorables du climat, tandis que la période de 2017-2019 présente une baisse de la production et des rendements cela est due aux conditions climatiques (manque de la Pluviométrie et de la sécheresse).

Dans un troisième lieu, la filière maraichère présente une production et des rendements aussi importants pendant la période 2014-2017, à partir de 2017 une stabilité des rendements et de production était remarquée.

D'après les résultats obtenus durant notre recherche, nos hypothèses de recherche ont été confirmées. Cependant l'encouragement de l'Etat influence positivement dans le cadre d'amélioration des rendements et des productions à irriguer, cela encourage les agriculteurs pour y irriguer d'une manière rationnelle afin d'économiser la ressource en eau.

❖ **Ouvrages**

1. Alaine-RIVET, « Analyse et politique financière de l'entreprise », les filières technologiques des enseignements supérieurs, Ed ellipses.
2. Mohamed-KHIATI, « L'agriculture Algérienne de l'ère précoloniale à travers les réformes libérale actuelles », Alger. A.N.E.P, 2008.
3. Nordine-GRIM, « L'économie Algérienne otage de la politique », Ed Casbah, ville n°6, lot Saïd Hamdine, Hydra, 16012, Alger.
4. PIERRE-Jacquemont, MARC-Raffinot, « la nouvelle politique économique en Afrique », universités francophone, EDICEF, 1993.
5. Jean Claude-PRAGER, « la politique économique aujourd'hui », une introduction à la microéconomie appliquée à l'heure de la mondialisation et de l'euro, collection dirigée par Alain Nonjon .

❖ **Thèses et mémoires**

1. BOUCHOUR-Radhia, « L'impact du PNDA sur l'emploi agricole », école supérieure nationale agronomique, thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat en agronomie.
2. YAHIAOUI-Zindine, « Premiers effet de la politique de renouveau agricole et rurale sur la filière blé en Algérie » école supérieure agronomique EL HARRAC, mémoire en vue d'obtention du diplôme de magistère, 2012.
3. BOUAROUDJ-Sarah, « évolution de la qualité des eaux d'irrigation », université de mentouri de Constantine, mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magistère en écologie, 2012
4. Mouloud BOUBKER, « Le financement bancaire des Activités agricoles : cas de l'élevage bovin dans la wilaya de Bejaia », université de Abderrahmane Mira de Bejaia, mémoire en vue de l'obtention de diplôme de master en sciences économiques, 2016.
5. Nicolas6FELZ, « Evolution de l'efficacité et de la performance des périmètres irrigués en transition », thèse présenté en vue de l'obtention de diplôme du grade de doctorat en science agronomique et ingénieur biologique, 2010.
6. MADI-Fatima Zohra, « Etude comparative entre deux techniques d'irrigation : par goutte à goutte et par aspersion », institut des sciences et de la technologie, mémoire en vue de l'obtention de diplôme de master en science de l'eau 2017.
7. N.BERY-NIAG, « L'irrigation en question : les implications du barrage de DIAMA et les aménagements hydro-agricole sur les vallées de fleuve de Sénégal », thèse de doctorat en 3ème année cycle sciences économiques.

8. CHIKHAOUI-Zohra, « Le développement local industriel dans la wilaya de Tizi-Ouzou : cas de la zone industrielle : 'AISSAT Idir', université de Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou, mémoire en vue de l'obtention de diplôme de master en sciences économiques.
9. HAMOUR-Djamila, « Management de l'eau potable et dans l'assainissement :entre patrimoine commun et service public : cas de Tizi-Ouzou », université de Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou, mémoire en vue de l'obtention de diplôme de master en management de services publics territoriaux, 2013.
10. HAMLAT-Abdelkader, « Contribution à la gestion des ressources en eaux des bassins versants de l'ouest Algérien à l'aide d'un système informatisé, université des sciences de technologie d'Oran , thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en hydraulique, 2014.

❖ *Articles et revues*

1. BOUZID-Amel, BEDRNI-Slimane, « Dépendance alimentaire et politique agricole cas de l'Algérie.
2. Fond de développement agricole édition avril 2013 article
3. SAMIR Belaid, « les déterminants de choix de l'irrigation localisée par les exploitants de Mitidja » les cahiers du CREAD N°103-2013 article
4. KENDOUCI MOUHMED AMIR, « irrigation »
5. S.DJAFFAR, A. KETTAB, « la gestion de l'eau en Algérie : quelle politiques quelles avenir ? quelle stratégie », Algérie
6. MOHAMMED BEWBLIDA, » efficience de l'eau et approche économique » étude national Algérie plan bleu. juin 2011.
7. R.A.D, M.RE, « politique gouvernementale dans le domaine des ressources en eau. Septembre 2015.
8. BACHIR BENLOUKILI, Bénina Touabia, « l'expérience Algérienne dans le domaine des études de retenue collinaire.
9. FLORENCE Dernier, Pasquier, rapporteur, « la gestion et usage de l'eau en agriculteur » édition, officiels, mercredi 13-04-2013
10. ANNE WEIL, JEAN DUVAL, « gestion de sol et de l'eau » quitter 2009
11. DJAMEL BELAID, « politique de développement agricole et durable en Algérie » collection Agronomique édition 2016

12. KASSIRA MOUHAMED, « conception d'un projet d'irrigation » : conseils pratiques pour l'irrigation, 12, boulevard colonel AMIROCH
13. JEAN- J. RENOUX, l'irrigation pour une agriculture durable mais 2011
14. YALEL BERREBEH, méthodologie d'un mémoire de recherche octobre 2013
15. BENOIT GRIMONPREZ, approche juridique de l'irrigation durable. CRJFC, EA, 3225.
16. Politiques de gestion de l'eau en agriculture point.... p 257-362
17. BADREDDINE BENYOUCEF, « le rôle de l'agriculture dans le développement économie et social, qu'en est-il de l'Algérie, revue agriculture, N° (2016) 17-31
18. Fiche technique, l'eau et l'agriculture dans le cadre du changement climatique
19. Tahar-IDER, AbdelKader -IDER, Mohamed-MONSOUR, « les conséquences écologiques d'une gestion non raisonné des eaux agricoles dans le Oasis du Sahara Algérien : de l'eau agricole à l'eau environnementale » ,2012

❖ Colloques

International

1. YAMNA, « gestion de la réutilisation de l'eau usées en Algérie, un modèle de secteur public- privé » colloque international sur la GIRE, 2013. , Algérie, 22,23/10/13
2. Conférence : 2éme colloque international sur la gestion intégrée des ressources en eau GIRE 2013, 22-23/10/2013, Batna, Algérie, p, 1-2

❖ Site internet

1. FILAHA, site agriculture, et soutien agricole
2. www.tizi-ouzou.com

Liste des tableaux

Tableau 01 : Potentialité en superficies totales, agricole et irriguée en ha.

Tableau 02 : Les ressources en eau en Algérie en milliards de m³.

Tableau 03 : le parc national des barrages à plus 10 millions mètre cube en 2020.

Tableau 04 : répartition des eaux renouvelables en (milliards m³) selon les cinq bassins hydrographiques.

Tableau 05 : la superficie total de la wilaya de Tizi-Ouzou aux ensembles physique

Tableau 06 : Evolution des nouvelles superficies irriguées PMH.

Tableau 07 : La répartition des terres agricole et leur irrigation sur la surface totale de la wilaya de T.O.

Tableau 08 : Présentation des terres selon le statut juridique

Tableau 09 : Occupation des sols en cultures permanentes en ha

Tableau 10 : Occupation du sol en terres labourables en ha

Tableau 11 : Evolution de rendement moyen de la culture céréalière au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Tableau 12 : Evolution du rendement laitier moyen dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Tableau 13 : Les techniques d'irrigation d'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou en 2019

Tableau 14 : l'évolution des actions et des montants engagés et réalisés de bassin d'accumulation durant la période 2015/2019.

Tableau 15 : Les actions engagées et les actions réalisées de l'équipement de pompage pendant la période 2015-2019.

Tableau 16 : la technique des enrouleurs pendant la période 2015-2019.

Tableau 17 : L'évolution des actions et les montants engagés et réalisées d'aspersion classique pour la période 2015-2019.

Tableau 18 : L'évolution de la production de la filière arboricole pendant la période 2014-2019

Tableau 19 : L'évolution des rendements de la filière arboricole pendant la période 2015-2019.

Tableau 20 : l'évolution de la production et des rendements céréaliculture pendant la période 2014-2019 au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Tableau 21 : L'évolution de production et le rendement de la culture maraichère durant la période 2015/2019.

Liste des figures

Figure 01 : technique d'irrigation gravitaire

Figure 02 : irrigation par planche

Figure 03 : irrigation par bassin

Figure 04 : irrigation par rigole

Figure 05 : irrigation par siphon

Figure 06 : irrigation par rampe à vannette

Figure 07 : irrigation par gaine souple

Figure 08 : les enrouleurs d'irrigation

Figure 09 : Irrigation par aspersion

Figure 10 : irrigation goutte à goutte

Figure 11 : position géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou

Figure 12 : Répartition de la population occupée par secteur d'activité

Figure 13 : siège de la direction des services agricole de Tizi-Ouzou

Figure 14 : Les actions engagées et réalisées des enrouleurs avec leurs montants pour la période 2015-2019.

Figure 15 : L'évolution de financement de l'aspersion classique pendant la période 2015-2019.

Figure 16 : La production de la filière arboricole pour la période 2014/2019.

Figure 17 : L'évolution des rendements de l'arboriculture pendant 2014-2019.

Figure 18 : L'évolution des rendements et de la production des céréalicultures pendant la période 2014-2019

Figure 19 : L'évolution de la production de la culture maraichère pendant 2014-2019.

Figure 20 : L'évolution des rendements de la culture maraichère pendant 2014-2019

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Sommaire

Introduction générale..... 01

Chapitre I : l'importance de l'irrigation de l'agriculture à travers le monde

Introduction 04

Section I : Concepts fondamentaux de l'irrigation 05

I.1. Définition des éléments de bases 05

1.1. Ressource en eau 05

1.2. Irrigation 05

1.3. Arrosage 05

1.4. L'eau usée en agriculture 06

1.5. L'agriculture irriguée 06

1.6. Méthodes d'irrigation 06

1.7. Drainage 06

1.8. Kits d'irrigation 06

I.2. La place de l'irrigation dans le monde 07

I.3. Gestion de l'eau d'irrigation 11

3.1. Qualité de l'eau d'irrigation 12

3.2. Utilisation de l'eau usée dans le domaine d'irrigation 13

Section II : Les méthodes d'irrigation utilisées 13

I.1. l'irrigation gravitaire 14

1.1. Irrigation par planche 14

1.2. Irrigation par bassin 15

1.3. Irrigation par rigole 16

1.4. Irrigation par siphon 17

1.5. Irrigation par rampe à vanne 18

1.6. Irrigation par gaine souple 18

a. avantage de l'irrigation gravitaire 19

b. inconvénient de l'irrigation gravitaire 19

II.2. irrigation par aspersion 20

2.1. Installation mobile 20

2.2. Installation semi-mobile 20

2.3. Installation permanente 20

2.4. Installation temporaire 20

2.5. Aspersion mécanisé 21

2.6. Les enrouleurs 21

a. condition d'utilisation..... 21

b. avantages de l'irrigation par aspersion 22

b. inconvénients de l'irrigation par aspersion 22

II.3. Irrigation goutte à goutte	22
3.1. La nécessité de l'utilisation de goutte à goutte	23
3.2. Le choix de la technique	24
Conclusion	25

Chapitre II : les politiques publiques de l'agriculture et de l'irrigation

Introduction	26
Section I : Etat des lieux sur l'agriculture et l'irrigation Algérienne	27
I.1. Subvention agricole étatique.....	27
I.2. La nouvelle politique agricole en Algérie	30
2.1. La politique de renouveau rural(2006)	31
2.2. La politique de renouveau économique agricole (2009-2013).....	32
I.3. La situation de l'irrigation en Algérie	31
3.1. Terre agricole irrigué	33
Section II : moyen de mobilisation de l'eau	36
II.1. bref présentation sur les mobilisations de l'eau	36
Eaux conventionnelles	37
a. Eaux superficielles	38
A.1. barrages	38
A.2. retenues collinaires	39
b. eaux souterraines	39
1.2. Non conventionnelles.....	40
a. le dessalement de l'eau de mer.....	41
b. réutilisation de l'eau usée.....	42
B.1. le recyclage de l'eau usée en agriculture	43
Avantages	44
Inconvénients	44
c. charge artificielle des nappes à partir des eaux usées	44
Conclusion	47

Chapitre III : présentation globale de la wilaya de Tizi-Ouzou

Introduction	48
Section I : présentation de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	49
1. La naissance de la wilaya de Tizi-Ouzou	49
2 .Situation géographique.....	50
Chaine côtière.....	50
Massif central	50
Le Djurjura	50
Dépression de Draa-El-Mizen	51
3. Condition climatique	52
4. Hydrologie.....	52
5. Ressource en eau	52
a. Les barrages	52

b. Retenues collinaires	52
c. Les eaux souterraines	53
d. Les fourrages et puits	53
e. Les sources	53
6. La population	53
7. Emploi	54
8 Découpage administratif	54
9. Enseignement supérieur	55
10. Secteur de la santé	54
a. Secteur public	55
b. Secteur privé.....	55
11. Le secteur de l'énergie	56
12. L'environnement	57
Section 2 : présentation du secteur agricole au niveau de la wilaya.....	57
1. Potentialités économiques	58
a. Selon la superficie	58
b. selon les zones	58
2. Répartition des terres	59
a. Selon le statut juridique	60
3. Evolution de la production agricole	62
3.1. Ressources en sol	62
3.2. Production végétale	62
a. Céréales	62
b. Cultures fourragères	63
c. Légumes secs et culture maraichères	63
d. Arboriculture et aviculture	63
3.3. Production animale	64
a. Les élevages.....	64
b. Bovins	64
c. Aviculture ponte.	65
d. Aviculture chair	65
e. Apiculture	65
f. Irrigation	66
Conclusion	68

Chapitre IV : financement des techniques d'irrigation et leurs l'impact sur les filières de l'agriculture au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Introduction	69
Section I : le financement des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	70
1. présentation des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou pour l'année 2019.....	70

1.1. L'évolution de financement des techniques d'irrigation les plus utilisées au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou	71
1.2.1. Les bassins d'accumulation.....	71
1.2.2. L'équipement de pompage	72
1.2.3. Les enrouleurs	72
1.2.4 L'aspersion classique	74
Section 2 : l'impact d'exploitation des techniques d'irrigation sur la production et le rendement de l'agriculteur dans la wilaya de Tizi-Ouzou	77
2.1. La filière arboricole.....	77
2.1.1. Les productions de la filière arboricole.....	77
2.1.2. Les rendements de la filière arboricole	78
2.2. La filière céréaliculture	79
2.2.1. Productions et rendements de la filière céréaliculture	79
2.3. La filière maraichère	
2.3.1. Productions et rendements de la filière maraichère	81
Conclusion.....	83
Conclusion générale	84
Bibliographie	
Résumé	
Annexes	

Résumé

L'eau est essentielle à la vie et à l'agriculture. Les activités agricoles (notamment l'irrigation) sont la principale source de consommation d'eau dans le monde. Dans le cadre de la compétition commerciale que se livrent les grandes puissances agro-alimentaires,

Le secteur d'agriculture dans notre pays a longuement souffert du manque d'eau durant des années qui est du à la sécheresse, l'explosion démographique et les changements des pratiques agricoles. Mais, la gestion de l'utilisation de l'eau en agriculture demande une attention particulière pour éviter les dégâts à l'environnement et la propagation de maladies transmises par l'eau. Le recours à l'irrigation est accompagné d'une manière générale par l'utilisation excessive des engrais pour accroître la production, et également les produits phytosanitaires cette pratique est menaçante pour l'environnement (Boulassel et al, 2008)

Mots clés : eau, secteur d'agriculture, irrigation, gestion de l'eau, mobilisation des ressources, Algérie, environnement

Summary

Water is essential for life and agriculture. Agricultural activities (notably irrigation) are the main source of water consumption in the world. As part of the commercial competition between the major agrifood powers,

The agricultural sector in our country has suffered for a long time from the lack of water for years due to drought, population explosion and changes in farming practices. However, managing water use in agriculture requires special attention to avoid damage to the environment and the spread of water-borne diseases. The use of irrigation is generally accompanied by the excessive use of fertilizers to increase production, and phytosanitary products this practice is threatening for the environment (Boulassel et al, 2008)

Keywords: water, agriculture sector, irrigation, water management, resource mobilization, Algeria, environment