

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

CEMALI Ammar *

Université 20 Août 1955 Skikda a.cemali@univ-skikda.dz

Réception : 11/06/2021

Acceptation : 05/06/2022

Publication : 31/12/2022

Résumé

Tout le développement de la région passe par l'extension et la rationalisation de ses activités, ce qui exige une maîtrise des problèmes de l'eau. Dans cette région du Nord Sahara, l'eau est le facteur limitant du développement économique et surtout de l'activité agricole. C'est pourquoi il est fondamental de connaître et de maîtriser parfaitement ce facteur.

L'étude de l'évolution des ressources souterraines a été réalisée auparavant, grâce aux travaux concernant les nappes aquifères de la région.

La région d'étude est caractérisée par un climat défavorable qui ne favorise pas le développement durable en raison des caractéristiques climatiques spécifiées (*une élévation permanente de la température, une diminution des quantités de précipitations, l'intensité de l'évaporation, qui affecte la diminution des ressources en eaux de surface*)

La gestion intégrée des ressources en eau représente une approche d'avenir mettant en jeu les notions de mobilisation, d'exploitation et de protection de cette ressource de manière efficace et compétente.

Elle prévoit d'une part d'accorder et d'optimiser les différents plans sectoriels relatifs aux eaux, visant à améliorer simultanément leur qualité et leur protection contre les crues dans un bassin hydrographique. Elle se préoccupe d'autre part de l'optimisation à la fois écologique et économique des différents usages de l'eau.

Mots-clés : les ressources en eau, les forages, barrages souterrains, aménagement, développement agricole, développement durable

JEL Classification Codes : R1, Q2, P3

Abstract

The whole development of the region requires the extension and rationalization of its activities, which requires a mastery of water problems. In this region of the North Sahara, water is the limiting factor of economic development and especially of agricultural activity. This is why it is fundamental to know and master this factor perfectly.

The study of the evolution of the underground resources was carried out before, thanks to the works concerning aquifers of the region.

The study region is characterized by an unfavorable climate which does not favor sustainable development due to the specified climatic characteristics (a permanent rise in temperature, a decrease in the amounts of precipitation, the intensity of evaporation, which affects the decrease in surface water resources) The integrated management of water resources represents a forward-

* Auteur correspondant.

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

looking approach bringing into play the concepts of mobilizing, exploiting and protecting this resource in an efficient and competent manner. On the one hand, it provides for the tuning and optimization of the various sectoral plans relating to water, aimed at simultaneously improving their quality and their protection against floods in a basin. hydrographic. It is also concerned with both ecological and economic optimization of the various uses of water.

Keywords: water resources, boreholes, underground dams, planning, agricultural development, sustainable development

JEL Classification Codes : R1, Q2, P3

1-Introduction:

L'aridité constitue l'élément principal de la spécificité climatique saharienne se définit comme étant le résultat de la combinaison d'une faible précipitation et de l'intensité des phénomènes d'évaporation (liés à la température) (YOEL Kouzmine, 2012, 344). En vue d'avoir une idée plus précise que possible sur le climat du Sahara ; il a été jugé judicieux de prendre trois stations de références les plus représentatives des régions étudiées et qui sont situées au nord au centre et au sud du Sahara (KHADRAOUI Abderrazak, 2012, p27).

Dans notre région d'étude la précipitation est plus faible et manque des ressources en eau surfaces et souterraines en raison des conditions climatiques et globalement négatives ou le secteur de l'eau en région saharienne n'a pas connu de développement aussi. Le climat du Sahara proprement dit est bien connu, pour ses températures maximums très élevées, son caractère continental sa grande sécheresse, qui font de ce pays même de région chaude (AIDAOUI Salah, 1994

La sensibilité du milieu physique, les ressources en eau, la dynamique de la gestion intégrées des ressources en eau, et la dynamique de l'exploitation agricole. Il soulève plusieurs questions.

L'eau d'irrigation efface la sécheresse, et gomme la dureté des milieux physiques. Mais lorsque n'existe que l'eau de pluie et sa grande irrégularité, il a bien fallu que les ruraux s'adaptent et trouvent une réponse (MARC cote, 2008, p27)

Le secteur de l'eau connaît un intérêt tout particulier depuis quelques années de la part des pouvoirs publics et il y a bien eu des investissements colossaux et des progrès ont été réalisés. Néanmoins, il faut se départir des discours euphorisants en annonçant des statistiques qui ne reflètent pas vraiment la réalité. Il faut également reconnaître l'échec de certaines politiques mises en œuvre, ou pour être plus exact, l'absence de politique cohérente et efficace, pour mieux rebondir

Le problème de l'eau est certes vu sous de nouveaux angles ; gestion déléguée, métier de l'eau, rigueur, économie... mais force est de constater que peu ou prou à changer dans le quotidien de l'utilisateur. Les fuites sont toujours présentes et aussi importantes qu'avant, le mécontentement des usagers est encore visible, les changements opérés dans la gestion n'ont pas été du goût des travailleurs du secteur etc... Pour cela, un diagnostic, même sommaire, de la situation nous éclairera sur le sujet.

La problématique de notre étude

La problématique de notre étude s'articule autour d'un certain nombre de questions :

1-Quelles sont les possibilités et l'état des ressources en eau ?

2-Quel est le rendement agricole sur le secteur agricole dans la région ?

3-Quelles sont les perspectives de développement et le rôle de la région dans la promotion de l'économie nationale

Dans cette optique ; Notre travail est basé sur trois approches:

1- Le manque d'études sur le sujet de la relation entre la sensibilité du milieu et les perspectives de développement agricole.

2-Mettre en relief l'évaluation des ressources en eau et les perspectives de développement agricole à court et long terme dans la région d'étude.

3-proposition la solution et perspective de développement agricole dans la région d'étude et son impact sur l'économie nationale.

Les hypothèses :

Pour répondre à ces questions, nous avons formulé les démarches suivantes

La première hypothèse : la région d'étude contient une grande ressource en eaux souterraines

La deuxième hypothèse : malgré la sensibilité de milieu physique, est que la région a subi des changements économiques majeurs

La troisième hypothèse : depuis ces dernières années le Sahara algérien travers les ZIBANS

A connu un développement durable en matière de mobilisation et aménagement des ressources en eau et de développement agricole

2.présentation de la région d'étude :

2.1. Cadre géographique et géologique :

Située dans la frange Nord de l'espace de programmation territoriale Sud/Est (SEPT S/E.) et également dans la partie septentrionale du Sahara entre 4° et 7° de longitude Est et 35° et 36° de latitude Nord, le territoire de la Wilaya de Biskra, l'une des plus importantes du pays, s'inscrit aussi bien dans les contrées montagneuses steppiques du Sud des Aurès que dans l'espace saharien.

La wilaya de Biskra se situe au sud du pays dans la partie nord du Sahara septentrional, (fig.1), s'étend sur une superficie de 21 510 km². Elle est délimitée par les wilayas de :

- Batna au Nord
- Khenchela au Nord Est
- M'Sila au Nord-Ouest
- Ouargla au Sud
- El-Oued au Sud-Est
- Djelfa au Sud-Ouest

Est issue du découpage administratif de 1974 et couvre 33 communes, réparties en 12 Daïras. Sa population est estimée selon le dernier recensement de 2008 à 721 486 habitants, estimée en 2010 à 775.000 hab (**ANAAT¹ Biskra ,2019**)

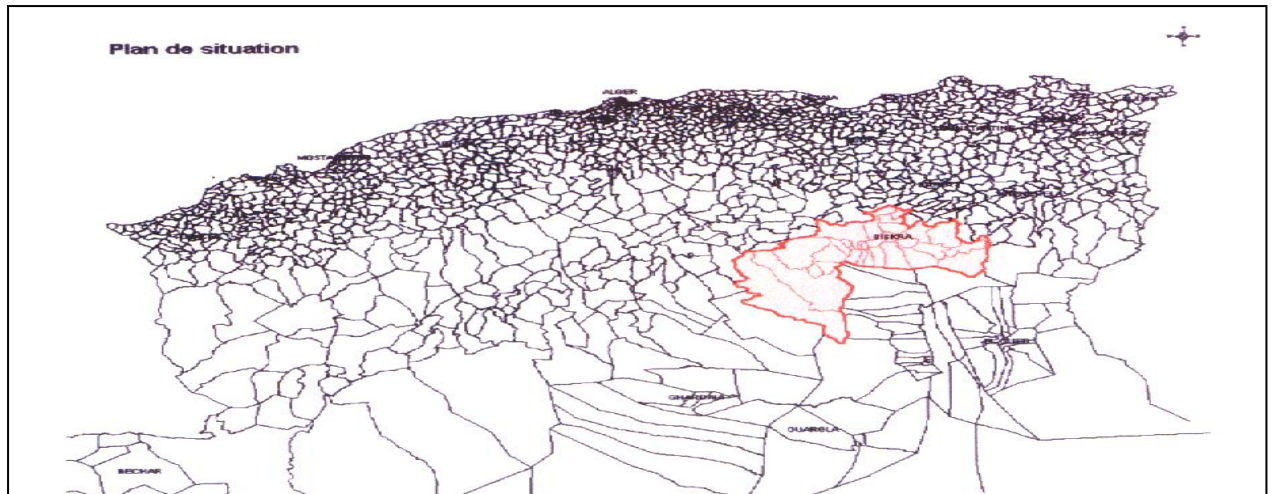
Du point de vue humain, Biskra représente la ville la plus importante de la région : la population de la commune est de 194516 habitants (Le chef-lieu de Biskra contient un plus que 30% de la population générale qui est de l'ordre de 671932 habitants avec un taux de croissance de 2.7%) (**Office national des statistiques en 2003**).

Dans la région de Biskra, comme dans beaucoup d'autres au Sahara les principales activités économiques sont liées aux cultures du palmier dattier et à l'élevage

¹ Agence Nationale à l'Aménagement et à l'Attractivité des Territoires.

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

Fig.1. Carte de découpage administratif de la wilaya de Biskra



Source : A.N.A.T Etude « Schéma directeur des ressources en eau de la Wilaya de Biskra » Rapport de synthèse ,2003

2.2. Cadre géologique :

La géologie de la région d'étude se caractérise par sa situation dans une zone de transition entre les formations et structures de l'Atlas saharien et celles de plateforme saharienne. La région hérite en général de structures et de la tectonique atlasique plis d'orientation NE-SW. Le passage des formations alpines aux structures plates du Sahara (CHABOUR Nabil ,2006 ,49)

L'outil géologique (L'échelle stratigraphique). La Région de Biskra a fait l'objet de plusieurs études géologiques, dont celle de R. Laffitte (1939), N. Gousskov (1964), Cornée (1989), et les travaux de G. Mauget (1957) qui constituent les références de base utilisées dans la synthèse géologique du Sahara Algérien. Sur la base de ces études, la région de Biskra représente un pays de transition structurale et sédimentaires, au Nord c'est un pays montagneux, tandis qu'au Sud, c'est un pays effondré, qui fait partie du Sahara Septentrional. Le passage entre ces deux domaines distincts se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de flexures, de plis-failles et de failles d'orientation Est Ouest appelé "accident sud atlasique". La région de Biskra se caractérise par des terrains sédimentaires, allant du Barrémien à la base jusqu'au Quaternaire. L'esquisse géologique et l'échelle stratigraphique ci-dessous citons les principaux states repérées sur cette région en allant du plus récent vers le plus ancien (CHEBBAH. M, 2007,32)

Les formations géologiques qui composent les sols de la wilaya sont des formations d'origine sédimentaire à prédominance de sédiments carbonatés. Les affleurements rocheux qui constituent les principaux reliefs de la wilaya, en l'occurrence les montagnes, situées à la limite Nord, sont des sédiments en grande majorité datant du secondaire ; les grandes plaines du Centre sont des sédiments du quaternaire, alors que les plateaux sont en grande partie composés de formations datant du tertiaire.

Sur la base de ces études, la région de Biskra représente un pays de transition structurale et sédimentaires, au Nord c'est un pays montagneux, tandis qu'au Sud, c'est un pays effondré, qui fait partie du Sahara Septentrional. Le passage entre ces deux domaines distincts se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de flexures, de plis-failles et de failles d'orientation Est Ouest appelé "accident sud atlasique".

CEMALI Amar

La région de Biskra se caractérise par des terrains sédimentaires, allant du Barrémien à la base jusqu'au

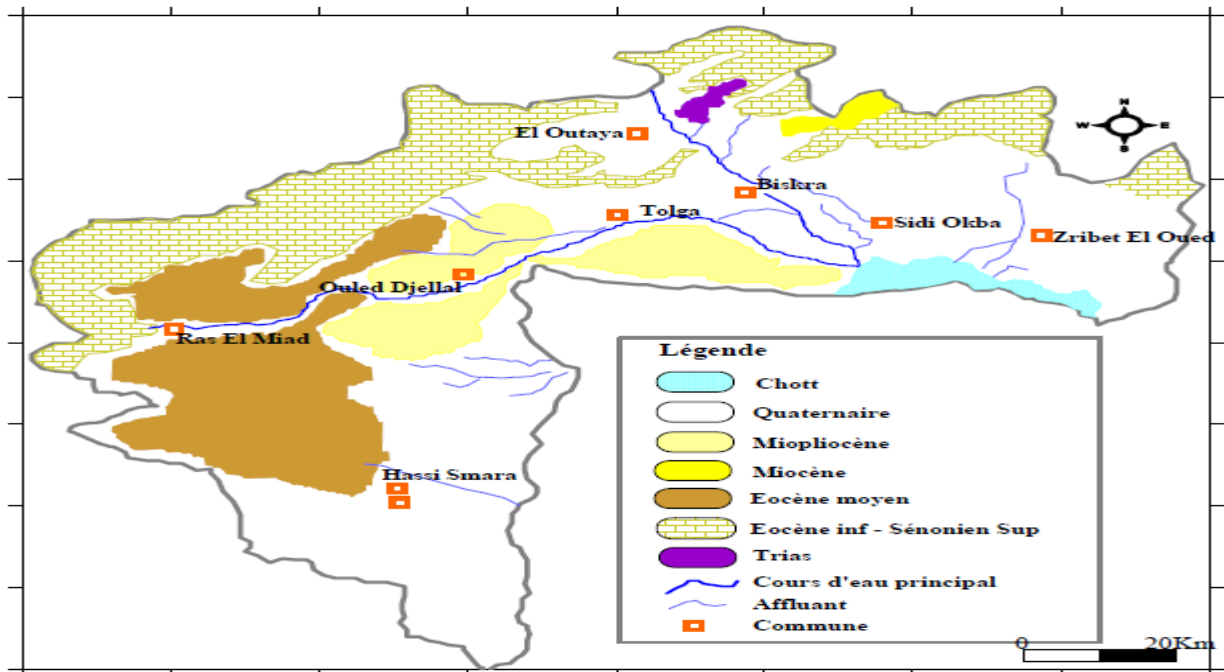
Quaternaire. L'esquisse géologique, et l'échelle stratigraphique ci-dessous citons les principaux state repérées sur cette région en allant du plus récent vers le plus ancien.

Du point de vue lithologique, les principales roches et sédiments qui composent le sol de la wilaya sont des **alluvions argilo-sableuses, des calcaires, des dolomies, des marnes, des argiles, des sables, des grès et des sels** sédimentaires de chott ou de sel diapirique.

Du point de vue tectonique, le nord de la wilaya est affecté par le grand **accident tectonique**, connu sous le nom de « **la flexure sud-atlasique** », qui est une sorte de cassure séparant la partie nord du pays (le Tell) de la zone effondrée désertique (le Sahara). Cet accident est caractérisé par la présence de multiples failles (**tectonique cassante**) et d'une structure souple et plissée (**tectonique souple**) (ABH², 2015, p3)

La région d'étude est une région saharienne .et constitue une des zones les plus franches de transition entre les domaines atlasiques montagneux et plissés du Nord (Algérie méditerranéenne) et les étendues plates et désertiques du Sahara septentrional au Sud (Algérie saharienne) (BENZAOUZ Mohamed Tahar 1992). Deux domaines très contrastés, tant du point de vue géomorphologique et géologique, sont séparés par l'accident sud atlasique ou flexure saharienne Choix de la région (le bas –Sahara) a été dicté par plusieurs critères : -le potentiel de production de la culture agricole quantitative que qualitatif-Le rôle de la région on renforcer l'économie nationale à long terme la période sèche s'étale tout l'année La valeur élevée de l'évaporation

Fig.2. Esquisse géologique de la Wilaya de Biskra



Source : Source : A.N.A.T Etude « Schéma directeur des ressources en eau de la Wilaya de Biskra » Rapport de synthèse ,2003.

2.3. Cadre climatique

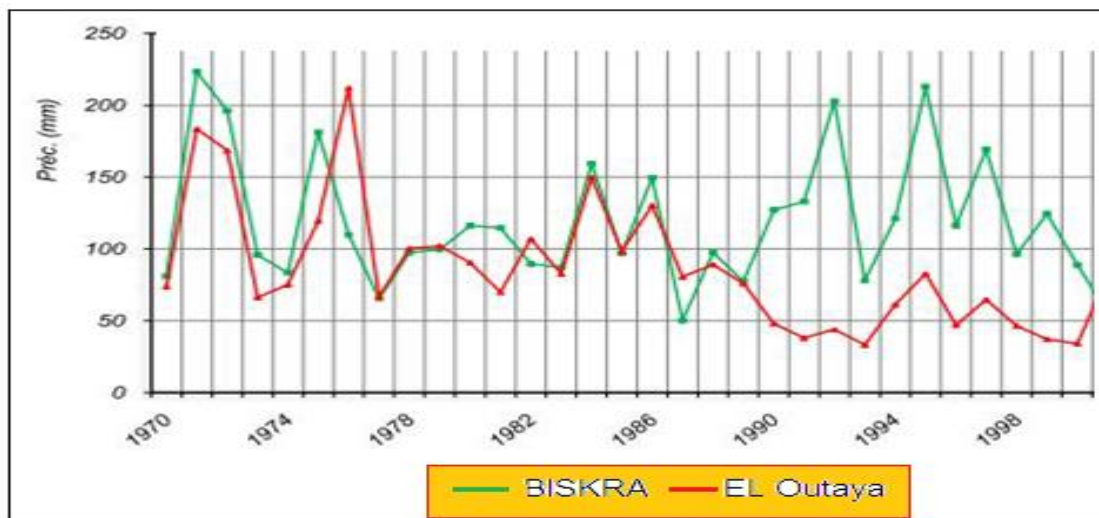
² Agence de Bassin Hydrographique

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

Le climat de la wilaya de Biskra est de type semi-aride au Nord à aride au Sud, et se caractérise notamment par :

- La faiblesse des précipitations qui varient selon la région entre 150 et 100 mm (moyenne annuelle),
- Les températures très élevées en périodes estivales, et assez froides en hivers
- La faible humidité relative de l'air variant de 35-40 % en été à 65-70 % en hiver
- La luminosité intense,
- La forte évaporation de l'ordre de 2 000 mm par an, variant de 1,5 mm/jour en hiver à près de 10 mm/jour en été (KHADRAOUI Abderrazak.,2012, p27).

Fig.3. Répartition des précipitations annuelles. Stations de Biskra et El Outaya. Période (1970-2001)



Source : Station météorologique de Biskra

3. Ressources en eaux

3.1. Ressources en eaux superficielles

Les ressources en eau de surface sont omniprésentes dans la région et sont alimentées essentiellement par les principaux oueds : Djeddi, Biskra, El Arab. Lors des crues, tous ces oueds se jettent dans le Chott Melghir.

La wilaya de Biskra possède d'appréciables potentialités en eau de surface, malgré sa position dans une zone semi-aride et à la porte du Sud. Deux grands barrages sont en exploitation, en l'occurrence celui de Foug El Gherza (Sidi Okba) et Fontaine des Gazelles (El Outaya), dont la mise en eau a été faite en l'an 2000.

•Le barrage de Foug El Gherza,

Réalisé en 1952 avec une capacité 47 Hm³, il régularise 13 Mm³ par an des apports du bassin de Oued El Abiod (1300 Km²). Il reçoit en moyenne un volume de 22 Mm³ par an. Le taux d'envasement, assez fort, 450 000 m³ par an, a réduit la capacité à près de 17 Mm³ en 2003, tandis que l'évaporation (2 482 mm) fait perdre chaque année près de 5 Mm³ par an. (AIDOULI Leila ,2012, p141).

• Le barrage de Fontaine des Gazelles,

Avec une capacité de 55 Mm³, il régularise les apports d'un bassin de 1 660 Km² sur Oued El Hai. Les apports solides charriés lors des crues s'élèvent à près de 360 000 m³/an. Compte tenu du

climat on enregistre de grandes pertes par évaporation, qui dépassent les 6 Mm³ par an. Les volumes régularisés sont à peine de 14 Mm³ utilisés pour les besoins d'irrigation (**BALLAIS Jean-Louis,2010, p17**)

3.2 Ressources en eaux souterraines

Les ressources en eaux souterraines dans la wilaya sont représentées en plus de la nappe superficielle (phréatique) par deux grands aquifères multicouches, qui sont les suivants :

3.2.1 Nappe du quaternaire (phréatique)

Cette nappe se localise généralement dans les accumulations alluvionnaires, elle est alimentée essentiellement par les eaux des précipitations, d'infiltration des oueds et des eaux d'irrigation. Les nappes les plus importantes dans la wilaya, sont celles de l'Oued Biskra et de l'Oued Djeddi.

Elle est fortement exploitée dans les régions d'Ouled Djellal, Sidi Khaled et la ville de Biskra. La profondeur de cette nappe est comprise entre 20 et 100 m, avec un débit oscillant entre 05 et 20 l/s et une qualité chimique qui se situe entre bonne à mauvaise et ce, selon les zones.

3.2.2 Nappe du complexe terminal (CT) :

Dans cette poche d'eau souterraine, il est distingué deux aquifères superposés :

Nappe des sables : elle est constituée par une alternance de niveaux d'argile, de sable et de cailloutis d'âge du Mio-pliocène, elle couvre une grande superficie de la wilaya. Cette nappe est fortement exploitée dans la partie Est de la Wilaya et surtout dans la zone de M'zirâa. Sa profondeur varie de 100 à 900 m, avec un débit qui oscille entre 20 et 60 l/s et un résidu sec variant de 2 à 4 g/l.

Nappe des calcaires : cette nappe est constituée essentiellement de calcaire fissuré d'âge Eocène et Sénonien ; elle est la plus sollicitée dans les palmeraies des Ziban ; cette dernière est appelée « Nappe de Tolga ». Sa profondeur varie de 100 à 130 m, avec un débit qui oscille entre 20 et 60 l/s et un résidu sec variant de 0.6 à 3 g/l. (**ABHS³ BISKRA 2006**)

3.2.3 Nappe du Continental Intercalaire (CI)

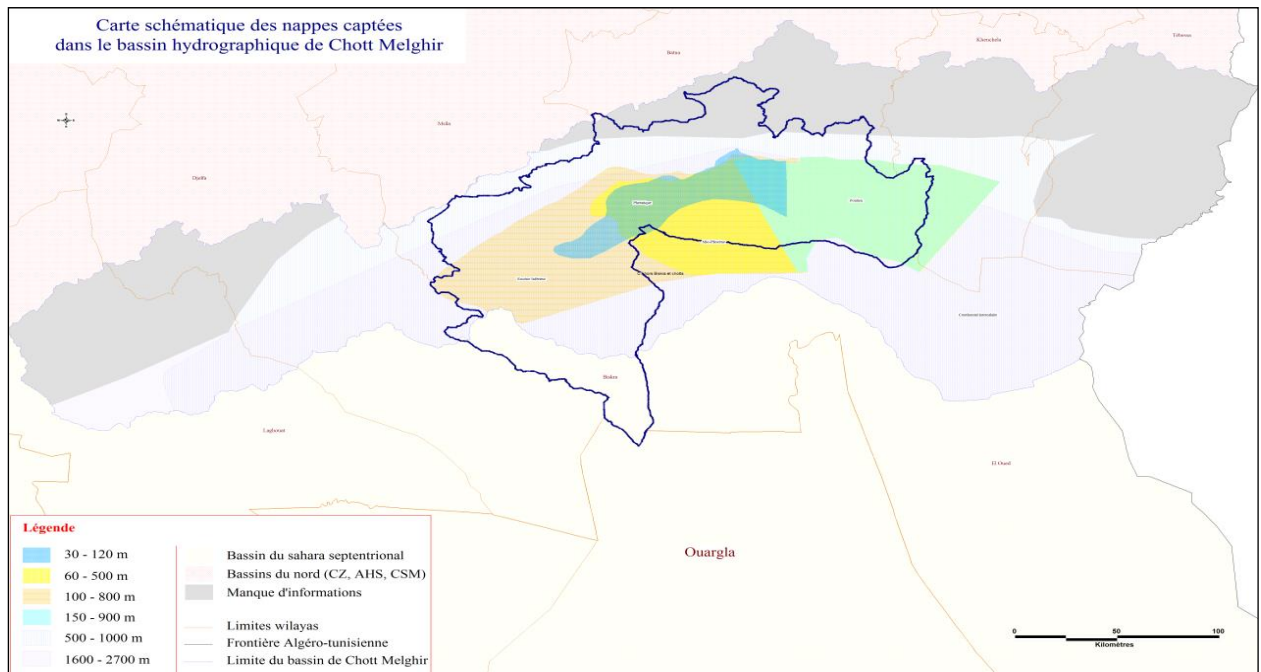
C'est un réservoir très important, constitué essentiellement de grès et de marne d'âge Albien et Barrémien. Son exploitation est très coûteuse en raison de sa profondeur, qui dépasse les 2 000 m, la température de l'eau peut dépasser les 60 °c. Cette nappe est captée en moyenne à 1500 m de profondeur dans les zones de Ouled Djellal, Sidi Khaled et Doucen, les eaux sont d'une qualité chimique moyenne dont le résidu sec est de 2 à 3 g/l. (**ANRH⁴ BISKRA 2003**)

Fig. .4. Carte des nappes souterraines de la wilaya de Biskra

³ Agence de bassin hydrographique Sahara

⁴ Agence Nationale des Ressources Hydrauliques

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra



Source : Etude Cadastre ABHS – 2006

4. Aménagement des ressources en eaux

4.1. Barrages en étude-

4.1.1. Les barrages

Tableau (1) : Barrages en étude

Oued	Commune	Volume Régularisable (hm ³)	Affectation	Type
Selsou	Tolga	6.6	Irrigation	Retenue collinaire
Kherboucha	M'ziraa	2.5	Irrigation	Retenue collinaire
Abdi	Branis	11.0	Irrigation	Retenue collinaire
Dermoun	M'ziraa	7.35	Irrigation	Retenue collinaire
El Arab	Khanguet Sidi Nadji	31.0	Irrigation + A.E.P.	Petit barrage

Source : Etude Cadastre ABHS – 2006

4.1.2. Barrages souterrains d'inféoflux

Le barrage d'inféoflux se positionne en situation de solution adéquate pour le captage de la nappe du lit des Oueds. C'est une digue souterraine (enterrée) en béton portant en crête une chaussée submersible formant un seuil déversant dont le but est de laisser passer les crues et de capter le sous-écoulement alluvionnaire qui permet un remplissage de la nappe. Les débits mobilisés sont ensuite récupérés et transférés vers les lieux d'utilisation par le biais de conduites enterrées. De sorte que nous aurons:

- Accroissement de la ressource: réserves totales et réserves régulatrices
- La régularisation inter saisonnière et interannuelle.
- Le relèvement et la stabilisation du niveau de la nappe.

CEMALI Amar

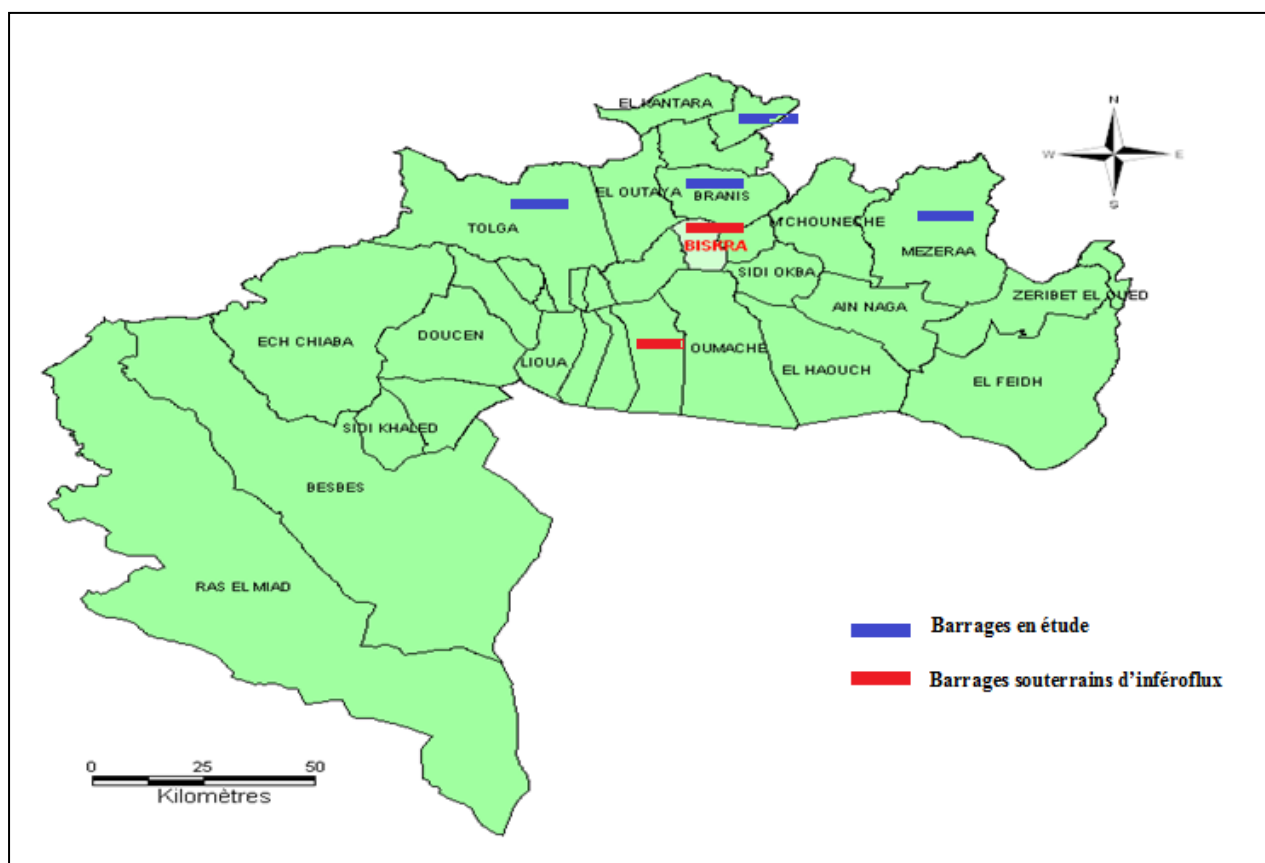
- Le stockage d'eau à l'abri de l'évaporation et des sources polluantes éventuelles(**Etude Cadastre ABHS – 2006**)barrages de ce type ont été proposés ; l'un sur Oued Biskra et le second sur l'Oued Djedi et destinés à recharger et augmenter la réserve souterraine en eau de la région.

Tableau (2). Barrages d'inféoflux projetés dans les communes de Biskra et M'lili.

<i>Oued</i>	Commune	Importance	Destination	Type
Biskra	Biskra	Recharge de la nappe alluviale	A.E.P.	Inféoflux
Djedi	M'lili	Recharge de l'aquifère	Irrigation	Inféoflux

Source : *DHW* : Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Biskra 2016

Fig. 5. Carte des Barrages en projet



Source : Réalisé par auteure

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

4.2. Les fourrages

Les ressources en eaux souterraines dans la wilaya de Biskra sont importantes. Contenues dans des aquifères à différentes profondeurs elles sont constituées de :

- Nappes superficielles à moins de 40 m, alimentées généralement par les eaux des Oueds et captées à une dizaine de mètres,
- Nappes à moyennes profondeurs de 100 à 900 m se situent dans les zones centrales
- Nappes profondes de l'alba-barrémien, au Sud et captée à plus de 2000 mètres.

L'alimentation des nappes exploitées, notamment le CT, provient essentiellement des piémonts de l'atlas Saharien à l'exception de certains aquifères comme le continental Intercalaire (nappe Albo-barrémien) qui est très faiblement renouvelable (nappe fossile).

Du point de vue potentialités en eaux souterraines, la région de Biskra se distingue comparativement aux autres régions limitrophes (Djelfa, Laghouat, Batna, Khenchela) qui font partie du bassin de Chott Melghir par des réserves en eau mobilisables très importantes (ABSH 2015)

Tableau (3). Distribution des forages dans la région d'étude

Commune	Privé	Étatique	Total	Commune	Privé	Étatique	Total
Ain Naga	1383	16	1399	Ourlal	97	9	106
Ain Zaatout	0	4	4	Sidi Khaled	105	0	105
Biskra	150	33	183	Sidi Okba	711	7	718
B Azzouz	249	0	249	Tolga	629	5	634
Bouchagroun	256	0	256	Zeribet el oued	69	280	349
Branis	45	2	47	El Haouch	325	12	337
Chetma	115	0	115	El Outaya	269	0	269
Djemorah	6	17	23	Foughala	217	0	217
Doucen	1306	2	1308	Kantara	11	1	12
El Feidh	763	8	771	Kh S.Nadji	16	1	17
El Ghrous	930	0	930	Total	10484	435	10919

Source : ANRH BISKRA 2017+ ANRH Ouargla2017

Le nombre des forages des caractères et de son mandat dépend de l'augmentation de la dernière zone irriguée qui se développe conformément à la superficie arable (SAU), où en 1985 a été estimé à (39340 e) En 2000 b (48 332 e) de l'année 2007 (b 178 147 e), à la suite de l'application du droit d'acquisition de biens immobiliers (AFPA), le plan national de développement agricole (PNDA) et la population croissante de ces facteurs ont conduit à une pression accrue sur les ressources en eau, qui a montré l'idée de la morale dans les années quatre-vingt et Doucen spécialisée dans l'industrie de la sonde, pour montrer où plusieurs artisans le plus célèbre M. (Trad Tahir), et la diffusion des idées super rapide, tant au niveau du secteur privé ou public. Forme

4.3. Aptitudes culturales, contraintes de mise en valeur et propositions d'aménagement hydro agricole

En plus des contraintes climatiques, les sols de la région des Ziban sont limités du point de vue aptitudes culturales par les facteurs de profondeur, de salinité et de texture des sols.

L'une des meilleures cultures arboricoles, qui s'adapte le mieux aux sols et au climat de la région est celle du palmier dattier.

Quant aux cultures arboricoles, aptes aux conditions édaphiques de la région sont surtout le pêcher, l'abricotier, le grenadier et le figuier. Les cultures maraîchères sont généralement aptes à condition de tenir compte de la texture des sols et de la teneur en sels.

Pour ce qui est des cultures industrielles céréalières et fourragères, elles peuvent être pratiquées sans aucune contrainte importante, mais les cultures industrielles les plus intéressantes pour la région et qui s'adaptent le mieux aux sols légers et résistent à la chaleur sont surtout le tabac, le hennin et le coton.

5. Les perspectives de la région

En matière de développement de l'activité agricole, les perspectives sont aussi larges que variées.

Le facteur « sol » reste le plus déterminant du fait que les superficies à mettre en valeur sans grand travaux préalables dépassent les 400 000 ha et sont bien réparties sur l'ensemble du territoire de la Wilaya (zone des piémonts, plaines Est et Ouest, zone Ouled Djellal – Ras El Miad, etc....).

Le facteur climatique (douceur hivernale) est l'autre facteur à prendre en considération (cultures primeurs, activités agricoles étalées sur toute l'année, etc....).

La technicité avérée des agriculteurs de la région, notamment pour la phœniciculture et les cultures maraîchères, est également un facteur encourageant.

Enfin, la problématique de l'eau peut être résolue grâce à des mesures, allant dans le sens de l'économie de l'eau (utilisation des techniques économisatrices d'eau) et l'exploitation des ressources hydriques non conventionnelles (eaux usées, eaux saumâtres) à condition de fournir des efforts en matière d'épuration.

La Wilaya de Biskra, si l'on utilise les avantages comparatifs aussi bien par rapport aux zones nord qu'aux zones sud, reste très performante et des gains de productivité peuvent encore être faits grâce à la formation, la vulgarisation et l'utilisation d'intrants et de moyens modernes de production.

Les perspectives de développement agricole montrent qu'il existe de larges « gisements » de productivité et d'élargissement de l'activité agricole et pastorale de la Wilaya de Biskra.

5.1. Les Ziban : région à dynamisme économique dû à l'action conjointe de plusieurs secteurs

On considère que cette région présente une économie, dont le dynamisme est dû à la fois à l'agriculture et à la présence d'autres secteurs :

- ✓ Dans les Ziban, la part des emplois agricoles par rapport à la population occupée est de 38%. En effet, La wilaya de Biskra s'est vue attribuer la deuxième plus importante superficie APFA au niveau du Sahara avec, en décembre 2002, un total supérieur à 115000 ha. Les grands traits de l'agriculture des Ziban sont la phœniciculture destinée principalement à l'exportation avec

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

la Deglet Nour (24.000 ha de palmiers), le bassin maraîcher (plus de la moitié de la production maraîchère saharienne provient des Ziban), une céréaliculture dominée par le système de culture de décrue et l'important élevage de petits ruminants

- ✓ Le secteur agro-alimentaire des Ziban, semble être le plus dynamique du Sahara avec plus de 300 entreprises recensées. Parallèlement au secteur agricole, cette région présente un notable processus d'urbanisation avec notamment, les agglomérations de Biskra (178064 hbt), d'Ouled Djellal (45.622 hbt) et de Tolga (42316 hbt), ainsi qu'un mouvement d'industrialisation relativement important à l'échelle du Sahara algérien.

En effet, c'est dans la wilaya de Biskra que l'on a recensé le plus d'entreprises, plus de 500, des catégories « Industries métalliques, mécaniques et électriques » et « industries diverses».

La wilaya de Biskra est subdivisée en quatre (04) zones homogènes, dont les principales sont :

La zone 1 et 2 regroupant à elles seules plus de 88 % de la SAU totale. En effet, la zone 1 regroupe le bassin maraîcher du Doucen, les palmeraies du Zab Gharbi et Janoubi; tandis que la zone 2, elle regroupe El Feidh, le Zab Chergui et la périphérie de Biskra.

- **La zone 3 est** constituée des piémonts, tandis que **la zone 4**, elle regroupe la région des dayas, ces deux zones ne représentent que 12% de la SAU totale. Elles sont spécialisées respectivement dans l'arboriculture et l'élevage (**ANAAT : (2017)perspective de la région de ZIBAN**)

Cette répartition en zones homogènes s'articule sur, aussi bien des critères pédologiques, mais aussi de l'activité dominante à travers l'analyse des systèmes de production.

L'agriculture dans la région de Biskra a connu un développement spectaculaire.

Nous essayerons d'abord de saisir cette évolution à travers les changements structurels et d'analyser les conditions qui sous-tendent cette dynamique la surface agricole utile de la wilaya est estimée à 179.000 ha ce qui représente environ 10.8% de la superficie totale agricole. Les superficies irriguées représentent environ 108.400 ha soit 60,% de la surface agricole utile. Ceci souligne l'importance de la mobilisation des ressources hydriques pour l'agriculture dans la wilaya.

Ce système de production se trouve un peu partout dans la zone et présente une diversité. Toutefois, il est plus développé dans les plaines et que dans les zones montagneuses. Sa diversité tient de l'organisation de l'occupation des sols par les cultures intercalaires, du type d'irrigation et la densité de palmiers.

5.2. La rentabilité de la plasticulture et l'importance du marché national:

moteurs de la dynamique les résultats du suivi de dix exploitations maraîchères spécialisées dans la tomate primeur (variété Tofane) montrent une rentabilité confortable de l'activité (voir figure 2). Avec un coût de revient moyen du kilogramme de tomate de 26 DA/kg (21,7DA/Kg de coûts de production + 2DA/Kg de coûts de transport, d'emballage et d'accès au marché) et un prix de vente moyen sur le marché de gros d'El Ghrous (pour toute la campagne suivie) de 61DA/kg, la marge brute moyenne du producteur s'élève à 35DA/kg, soit 57% du prix de vente. La production moyenne estimée pour une serre tunnel (8×40 m) plantée en tomate de variété Tofane étant de 33 quintaux. Les délais de récupération des fonds investis dans une serre de tomate sont en moyenne de 3 ans.

CEMALI Amar

Tableau (4) .Répartition des cultures agricoles-région de Biskra

Commune	Palmiers	Fourragères	Maraîchères	Cult Industrielles	Arboriculture
Ain Naga	324	80	2968	59	/
Ain Zaatout	40	/	16	/	131
Biskra	950	50	81	/	16
B B Azzouz	1221	2	35	/	60
Bouchagroun	610	20	34	/	11
Branis	208	/	33	/	25
Chetma	707	2	41	/	1
Djemorah	72		63	/	224
Doucen	404	595	555	/	34
El Feidh	197	550	1173	459	5
El Ghrous	706	50	338	/	14
El Hadjab	1136	25	25	/	3
El Haouch	702	60	297	/	
El Outaya	68	50	294	/	27
Foughala	996	20	64	/	6
Kantara	164		3	/	231
Kh S.Nadji	216	70	2	/	
Lichana	749	15	28	/	6
Lioua	1515	45	478	/	43
M'chounech	829	8	86	/	12
M'lili	1080	12	82	/	5
Mekhadma	969	7	49	/	7
Meziraa	95	70	2575	36	20
O.Djellal	1845	70	87	/	10
Oumache	750	53	230	/	15
Ourlal	1100	11	31	/	12
Sidi Khaled	815	88	264	/	17
Sidi Okba	2162	132	603	11	8
Tolga	2057	20	103	/	53
Zeribet el oued	69	280	1859	/	6
Total	22756	2385	12497	773	1002

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

SOURCE : DSA Biskra 2018

5.3. Description de la diversité dans les cultures agricoles

5.3.1. Les cultures maraichères

La région d'étude connue une dynamique remarquable grâce à l'introduction et au développement des maraichages .Elles représentent 12497 Ha les espèces et variétés. Le défi peut être relevé à la seule condition de maintenir le rythme actuel des investissements tout en concentrant les efforts dans la maîtrise de l'intensification du développement agricole dans le sud de l'Algérie. Ainsi, un zoom sur les différentes activités agricoles et les multiples cultures pratiquées dans la wilaya de Biskra permet de cerner la dimension de l'agriculture saharienne en Algérie et ses perspectives. Avec 185 473 hectares de surface agricole utile (SAU), la wilaya de Biskra est l'axe principal pour plusieurs productions agricoles et joue un rôle incontournable dans l'approvisionnement du marché en produits de large consommation. Outre la datte dont la région est la terre de prédilection à l'instar des wilayas d'El Oued et Ghardaïa, le marché des produits agricoles doit son approvisionnement permanent, en hors saison, à la wilaya de Biskra où les légumes sont produits durant toute l'année. Dans cette région du pays, la plasticulture démontre que les cultures sous serre représentent une alternative efficace pour contourner les aléas climatiques menaçant toujours les activités agricoles.

5.3.2.les cultures fourragères

Les cultures fourragères en particulier dans l'orge en vert .Ce produit utilise comme aliment de l'élevage caprin laitier. Elles représentent 2385h .

5.3.3. Les cultures industrielles

Une culture industrielle est une espèce végétale cultivée dans le but d'alimenter en matières premières des industries de transformation, y compris dans le secteur agro-alimentaire. Généralement les rendements sont très faibles .Elles représentent 11h.

5.2.4. Les palmiers

Tableau (5) .Evolution de la production des dattes de la wilaya de Biskra Qx entre (2000-2020)

Année	Production des dattes	Deglet Nour	Année	Production des dattes	Deglet Nour
2000	2 014 783	1 026 163	2011	3 818 863	2 271 422
2001	2 220 126	1 145 666	2012	3 894 898	2 334 566
2002	2 220 126	1 145 666	2013	3 999 898	2 568 566
2003	2 280 374	1 195 570	2014	4 123659	2 669 698
2004	2 297 296	1 201 420	2015	4 163256	2 963659
2005	2 584 836	1 240 491	2016	4 096988	3126598
2006	2 753 079	1 473 512	2017	4 236698	3 263659
2007	2 889 057	1 559 316	2018	4 296365	33 65985
2008	2 889 057	1 559 316	2019	4 432698	3 459823
2009	2 969 000	1 603 316	2020	4 632632	1 6745836
2010	3 537 605	2 585 251	2020	4 632632	1 6745836

Source : DSA – BISKRA 2020

La production des dattes dans la région de ZIBAN est passée de 2 966 385 tonnes en 2000 à 3 999 898 T en 2020. Depuis, elle a légèrement chuté au cours de la période 2016 et a atteint 4 096 988 T en 2016. Son maximum est enregistré donc en 2020 avec 4 632 632 T, et le minimum est 2 966 385 T en 2000, alors que sa moyenne durant cette période d'analyse est estimée de 2 517 455 T. Cette variation s'explique par les efforts d'extension des plantations, du fait de son étroite corrélation avec la situation et le nombre de palmiers en rapport sans oublier l'alternance biologique des palmiers et la conduite culturelle et les aléas climatiques.

5.4. Les Ziban : région à dynamisme économique dû à l'action conjointe de plusieurs secteurs

On considère que cette région présente une économie, dont le dynamisme est dû à la fois à l'agriculture et à la présence d'autres secteurs :

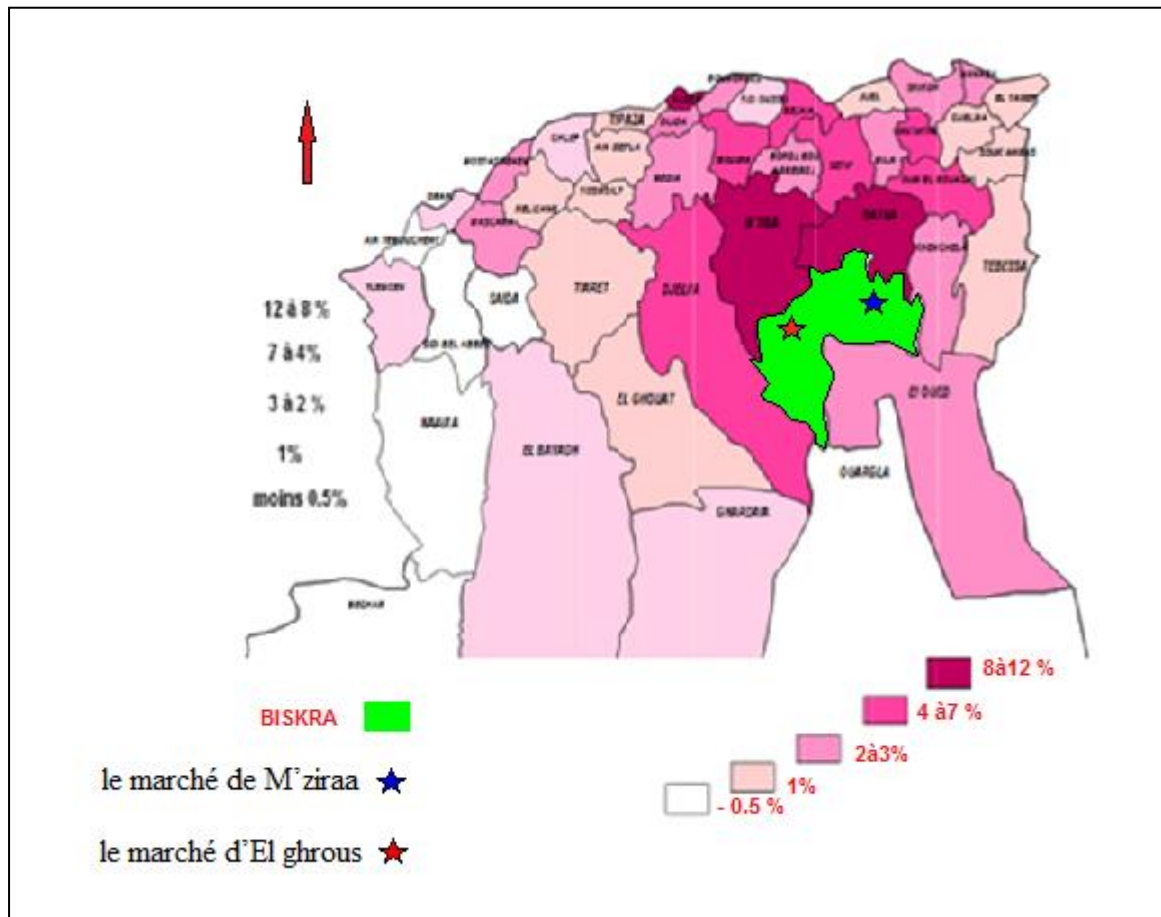
- Dans les Ziban, la part des emplois agricoles par rapport à la population occupée est de 38%. En effet, la wilaya de Biskra s'est vue attribuer la deuxième plus importante superficie APFA au niveau du Sahara avec, en décembre 2002, un total supérieur à 115 000 ha. Les grands traits de l'agriculture des Ziban sont la phœniciculture destinée principalement à l'exportation avec la Deglet Nour (24 000 ha de palmiers), le bassin maraîcher (plus de la moitié de la production maraîchère saharienne provient des Ziban), une céréaliculture dominée par le système de culture de décrue et l'important élevage de petits ruminants.
- Le secteur agro-alimentaire des Ziban, semble être le plus dynamique du Sahara avec plus de 300 entreprises recensées. Parallèlement au secteur agricole, cette région présente un notable processus d'urbanisation avec notamment, les agglomérations de Biskra (178 064 hbt), d'Ouled Djellal (45 622 hbt) et de Tolga (42 316 hbt), ainsi qu'un mouvement d'industrialisation relativement important à l'échelle du Sahara algérien.

En effet, c'est dans la wilaya de Biskra que l'on a recensé le plus d'entreprises, plus de 500, des catégories « Industries métalliques, mécaniques et électriques » et « industries diverses »

- La région d'étude constitue l'une des régions les plus importantes de la région des Ziban et les régions sahariennes:
- La surface agricole est passée de 116 210 HA.
- La diversité dans les cultures agricoles, en plus de la culture du palmier, la région a connu un développement rapide qui a touché tous les types de cultures agricoles.
- Le marché du légume et fruit de M'ziraa et laghrouss est l'une des plus grandes et les plus importants marchés commerciaux au niveau national, elles représentent 7 ha. Ce marché est devenu un marché quotidien qui dessert environ plusieurs wilayas de pays.

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

Fig. 6. fluxe de commercialisation des produits dans le marché de M'ziraa et le marché d'El ghrous



Source : CEMALI A

6. Réflexion pour des éléments de synthèse

Le développement durable dans la zone d'étude dépend principalement de la bonne gestion de l'exploitation humaine des ressources de l'environnement du désert, qui sont classées comme des environnements naturellement affectés, et pour être rationnelles, il est nécessaire de placer les considérations environnementales dans les données du développement durable de ces zones. S'agit-il de ressources renouvelables ou non renouvelables et des résultats de différentes méthodes d'exploitation, positives ou négatives, à court et à long terme, et ainsi de suite jusqu'à la gestion des ressources pour obtenir le rendement optimal pour les générations actuelles et ne nuit en même temps pas à l'avenir des générations futures.

Il existe toujours un besoin urgent d'intensifier les activités dans la région, dans la perspective de l'intégration économique, car la région est devenue l'une des principales zones de production agricole par les décideurs et depuis le plan de développement visant à améliorer les zones désertiques afin de formuler des politiques de développement globales. Région

-Les ressources du développement durable dans le Ziban dépendent principalement de la disponibilité des ressources végétales et animales, de l'adéquation du sol et de la disponibilité des ressources en eau, et la mise à jour de ces estimations sur les cartes afin de prendre en compte les différentes utilisations de chaque ressource et l'étendue de son avenir.

CEMALI Amar

- Améliorer les pratiques agricoles en évaluant l'utilisation de l'eau de pluie dans les zones semi-arides.
- Conserver autant que possible les zones propices à l'agriculture et s'efforcer de les étendre par divers programmes, car c'est le moyen le plus efficace d'accroître le volume des investissements agricoles.
- L'État est tenu de supporter les coûts d'acquisition et de reproduction des semences et des plants afin d'accroître la production et la qualité de l'agriculture (recommandation tirée de la demande des agriculteurs).
- Octroi de subventions publiques pour les prix des engrais pour tous les types de production agricole.
- aider le paysan à acquérir du matériel agricole au profit de tous les types de production agricole, de bétail et de matériel d'irrigation économisant l'eau.
- Encourager de nouveaux investissements dans les infrastructures et valoriser la recherche et la vulgarisation agricoles afin d'accroître l'efficacité des agriculteurs en matière de production et de concurrence.
- Rationaliser la consommation d'eau dans l'agriculture, en imposant des sanctions à ceux qui ne sont pas en accord avec les méthodes modernes d'arrosage

7. Conclusion :

L'Eau, l'aménagement, la gestion durable et l'agriculture constituent l'équation du développement dans les régions arides,

Les caractéristiques climatiques, et les ressources en eau facilitent et permettent de nombreuses activités agricoles dans la zone d'étude,

La gestion du contrôle des ressources en eau a toujours été le noyau de l'avancement des économies dans de nombreux pays du monde.

Les éléments limites du milieu physique de la zone d'étude (vulnérabilité et sensibilité) constituent en même temps un obstacle à la disponibilité des ressources en eau.

Au point de vue climatique, le climat joue un rôle majeur en influant sur le niveau piézométrique des ressources en eaux souterraines. La baisse du niveau des eaux de surface, en particulier par l'évaporation et l'augmentation des arrosages dans la région, joue également un rôle important dans la dégradation des sols.

La région des Zibans se définit par un climat sec caractérisé par de faibles précipitations et des températures élevées, ce qui induit la nécessité de l'arrosage

Croyant aux principes de développement durable, de gestion et de développement agricole de la région, nous nous sommes trouvés confrontés à la question suivante: les ressources en eau disponibles sont-elles capables de suivre le rythme des décollages agricoles conformément aux exigences de développement incarnées dans la région et d'équilibrer les secteurs?

Les données statistiques enregistrées du secteur agricole depuis 1983, lorsque l'Etat a commencé à restructurer le secteur agricole dans la loi sur la propriété de biens immobiliers, et dans le cadre du programme d'encouragement contribuent à la promotion des agriculteurs de la région. Ces résultats participent au développement des exportations algériennes hors hydrocarbures, dont les plus importantes sont les dattes, les légumes précoces, les légumes de saison et les légumineuses, susceptibles de contribuer au renforcement de l'économie nationale.

8. Proposition et recommandation

- La nécessité de politiques d'action et d'incitation contribuent à soutenir le secteur agricole par:
- Le recours à des méthodes agricoles modernes, en particulier dans la production et l'irrigation, la fertilisation et de soutenir le domaine de la vulgarisation agricole

Stratégie d'adaptation de la gestion et de l'aménagement des ressources en eau au Sahara algérien pour développement agricole à travers le Sud Est Algérien ; étude de cas de la wilaya de Biskra

- Soutenir la promotion des investissements agricoles par l'État pour stimuler le secteur privé à investir dans l'agriculture.
- Faciliter les procédures relatives à la propriété des terres, des licences et de l'exploitation des eaux souterraines

Accompagner les investisseurs dans le secteur agricole par des ingénieurs agronomes et de mentors pour soutenir les services agricoles axés sur l'électricité

- Empêcher l'urbanisation du compte des terres agricoles
- Promouvoir et soutenir la recherche scientifique, en particulier dans le domaine de l'agriculture
 - Promouvoir et financer la gestion intégrée et participative de l'eau, avec des systèmes éprouvés, en vue de maximiser le bien-être économique et social, sans compromettre la durabilité.
- a promotion des métiers de l'eau pour une gestion optimale de la ressource
- L'institutionnalisation par décret et l'opérationnalisation de la Commission Interministérielle de l'Eau (CIE), dont le secrétariat est assuré par le département de l'eau, en tant qu'organe garantissant la coordination et la convergence des politiques et des programmes sectoriels et en tant que cadre de prise de décision et d'arbitrage entre les différentes priorités de mobilisation des ressources hydriques dans le cadre de la régionalisation avancée, et notamment des projets de transfert d'eau entre bassins excédentaires et déficitaires en eau du Royaume ce qui permettrait la valorisation d'un potentiel de plus de 800 millions de m³ par an

8. Bibliographiques et références:

- A.N.A.T Etude « Schéma directeur des ressources en eau de la Wilaya de Biskra » Rapport de synthèse ,**2003**
- ABHS (2006) . « Etude Cadastre»
- ABSH .(2015) . «Ressource en eau souterraine au Sahara algérien ; gestion et impact sur le milieu»
- AIDOULI Leila (2012). *Etude du bilan hydrologique de la retenue du barrage de Foug El Gherza (wilaya de Biskra)* ,Mémoire présenté en vue de l'obtention Du diplôme de Magister En Hydraulique Option: Hydraulique urbaine et ouvrages hydrotechniques , Université Mohamed Khider – Biskra ,algerie
- ANAAT : (2017) perspective de la region de ZIBAN
- BALLAIS Jean-Louis(2010) , *Des oueds mythiques aux rivières artificielles : l'hydrographie du Bas-Sahara algérien* , revue géographie phtisique , Volume 4 | 2010 : Varia 2010,.
- BENAZZOUZ Mohamed Tahar (1992) . *Les spécificités physique des potentialités physiques des piémonts sahariens Algérie :tentatives d'aménagement du territoire et conséquences* ,colloque de Sefrou9-11avril1992,ouvrage publié sous la responsabilité scientifique de JENNAN Lahsen et MAURER Gérard
- CHABOUR Nabil (2006). « *Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algerie*» .thèse présenté pour l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en géologie. université e constantine 1,p49
- CHEBBAH Mohamed (2007) .*Lithostratigraphie, Sédimentologie et Modèles de Bassins*

CEMALI Amar

des dépôts néogènes de la région de Biskra, de part et d'autre de l'Accident Sud Atlasique (Zibans, Algérie) » Thèse de Doctorat d'Etat en géologie, faculté sciences de la terre, de la géographie et aménagement du territoire, université MENTOURI – CONSTANTINE.

- CRSTRA BISKRA(2017)
 - *DHW* : Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Biskra 2016
 - Direction de la programmation et le suivi du budget
 - KHADRAOUI Abderrazak.(2012), qualité des eaux dans le sud algérien; potabilité – pollution et impact sur le milieu, office des publications universitaires, Alger
 - Livres : nom de l'auteur (année), titre, éditeur, pays
 - MARC cote (2008), pays, paysages, paysans d'Algérie» .édition media- plus, Constantine
 - SELTZER, R(1946), le climat de l'Algérie .in s.met et phy de globe.uni d'Alger.
 - YOEL kouzmine.(2012), Sahara Algérien, intégration nationale et développement régional» le L'Harmattan.
-