



REPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université HAMMA LAKHDAR d'El-Oued

Faculté des Sciences de la Nature Et de La vie

Département d'agronomie

Option: Production végétale

## MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

# THEME

**Contribution à l'étude de la dynamique et  
les potentialités hydro-agricoles  
de la wilaya d'El-Oued (Algérie)**

### Devant Les jury

**Président:** Kacemi yacine

**Promoteur:** Zaatat Abdelmalek

**Co-promoteur:** Beggas Mohammed Sadok

**Examineur:** Layech Khaled

### Réalisé par :

Ben Amor Ikram

Ben Amara Imene

**Année Universitaire : 2021/2022**

# Remerciement

*Nous tenons avant tout à remercier Allah le tout puissant de nous avoir donné la force et la volonté pour achever ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier particulièrement mes parents ; notre succès demeure de loin le fruit de leurs longues années de sacrifices et d'éducation.*

*Mes remerciements vont également à notre promoteur ZAAATAR Abdelmalek et notre co-promoteur M. BEGGAS Mohammed Sadok, qui nous ont toujours accueilli à bras ouverts et à tout moment, de nous avoir assisté le long de la réalisation du travail, qu'ils trouvent ici mes sincères gratitude et mes profondes reconnaissances pour tous les efforts qui ont déployé dans ce sujet, ainsi que leur compréhension et de leur patience.*

*nous remercions également tous les enseignants qui siègent à ce Jury, pour les critiques constructives qu'ils apporteront à l'égard de notre travail :*

*\*\* Mr Kacemi Yacine, Président de jury,*

*\*\* Mr Layeche Khaled, Examineur,*

*Nous voudrions souligner la contribution scientifique de M. BENKRJIDEL Hady qui nous a orienté et suivi tout au long de ce travail.*

*Nous Remercions aussi les personnes qui nous ont aidé durant l'acquisition des données et la préparation de ce travail et toutes les personnes qu'on a entretenu, plus particulièrement, A.MEGUIRHI chef service au DSA d'El-Oued, et Mdm A. Ghali DRE D'El-Oued.*

## الإهداء

الحمد لله وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد :

الحمد لله الذي وفقنا لتتميم هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية بمذكرتنا هذه ثمرة الجهد والنجاح بفضلته تعالى مهداة إلى من علمني العطاء دون انتظار إلى من أحمل اسمه بكل افتخار والذي العزيز

إلى من كان دعاءها سر نجاحي والدتي الغالية

إلى من شجعني وساندني في مسيرتي العلمية زوجي العزيز

إلى قرة عيني ابنتي الحبيبة " ميسم "

والى إخوتي وأخواتي كل واحد باسمه

والى أستاذي القدير الأستاذ بقاص الصادق و الأستاذ بن كريد الحاج فكل كلمات الشكر و التقدير تعجز أمام ما قدمناه لنا من توجيهات ومعلومات

والى كل الزملاء والزميلات والى كل من قدم لنا يد المساعدة من قريب أو من بعيد

والى طلبة جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي عامة والى طلبة كلية علوم طبيعة والحياة

قسم إنتاج نباتي خاصة

بن عماره إيمان

## الإهداء

الحمد لله وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد :

الحمد لله الذي وفقنا لتتميم هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية بمذكرتنا هذه ثمرة الجهد والنجاح بفضلته تعالى مهداة إلى روح جدي الغالي الذي كان يحلم بهذه اللحظة وإلى جدتي الحبيبة وإلى حبيبة قلبي أُمي العزيزة وإلى أخوالي وخالاتي كل باسمه لما قدموه لي من دعم ومساندة في مشواري الدراسي

وإلى إخوتي وأخواتي وإلى زوج أُمي

وإلى عمي بوزنة احميدة

وإلى أستاذي القدير الأستاذ بقاص الصادق و الأستاذ بن كريد الحاج فكل كلمات الشكر و التقدير تعجز أمام ما قدماه لنا من توجيهات ومعلومات

وإلى كل الزملاء والزميلات وإلى كل من قدم لنا يد المساعدة من قريب أو من بعيد

وإلى طلبة جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي عامة وإلى طلبة كلية علوم طبيعة والحياة

قسم إنتاج نباتي خاصة

بن عمر إكرام

### Résumé

L'Algérie, appelé « le continent » vu sa vaste superficie et sa diversité. Tandis que le SAU ne représente que 3% de cette surface qui ne couvre pas la demande alimentaire accentuée. La solution à cette énigme est résolue par la mise en valeur du Sahara algérien qui compte actuellement des lumières en termes de développement agricole.

La wilaya d'El Oued située au sud-est de l'Algérie est le premier producteur de la pomme de terre (40% de la production nationale) a connu une dynamique agricole conséquente qui a fait recours aux ressources hydriques de la région, l'étude de son évolution fait l'objet de notre travail.

La démarche de notre travail était basée sur la documentation bibliographique, l'entretien avec les personnes ressources, la collecte et le traitement de données et la cartographie de l'occupation du sol et son évolution par télédétection.

Notre travail nous a montré que l'agriculture Soufi a passé d'une agriculture traditionnelle ancestrale à une agriculture moderne professionnelle, ce passage de l'oasis et le ghout à la pomme de terre et les pivots artisanaux est impacté par l'intervention de l'Etat à travers l'APFA(1983) et le PNDA (2000) mais surtout du génie Soufi qui a su et pu s'adapté aux contraintes ardues.

Cependant, ce développement a eu un néfaste impact environnemental dû essentiellement aux pratiques irrationnelles.

**Mots clés :** El-Oued, évolution, agriculture saharienne, ressources en eau, développement durable, ghout, pomme de terre, pivot.

## ملخص

سميت الجزائر بـ "القارة" نظرا لمساحتها الشاسعة وتنوعها. في حين أن المساحة الزراعية الصالحة للاستخدام لا تمثل سوى 3% من المساحة الإجمالية، إلا أن هناك طلبًا محليًا متزايدًا على الغذاء. حل هذه المعادلة يكمن في استصلاح الصحراء الجزائرية التي عرفت مؤخرًا تجارب مشرقة فيما يتعلق بالتنمية الفلاحية.

ولاية الوادي الواقعة في جنوب شرق الجزائر هي أول منتج للبطاطس (40% من الإنتاج الوطني) شهدت ديناميكيات زراعية مهمة، دراسة تطورها هو موضوع عملنا. استند منهج عملنا إلى التوثيق الببليوغرافي، والمقابلة مع الخبراء، وجمع البيانات ومعالجتها ورسم خرائط استخدام الأراضي وتطورها عن طريق الاستشعار عن بعد. أظهر عملنا أن الزراعة في وادي سوف انتقلت من الزراعة المتوارثة التقليدية إلى الزراعة المهنية الحديثة، وهذا الممر من الواحة والغوطة إلى البطاطس والمحاور الحرفية تأثر بتدخل الدولة من خلال سياستي الدعم (APFA (1983 و PND (2000 ولكن قبل كل شيء العبقريّة لدى فلاحي سوف الذين تمكنوا من التكيف مع الظروف الصعبة. ومع ذلك، كان لهذا التطور تأثير سلبي على البيئة بسبب الممارسات غير العقلانية بشكل رئيسي.

**الكلمات المفتاحية:** الواد ، تطور ، زراعة صحراوية ، موارد مائية ، تنمية مستدامة ، غوط ، بطاطس ، محور.

## Abstract

---

### Abstract

Algeria, called "the continent" due to its vast area and diversity. While the SAU represents only 3% of the total area, there is an increased demand for food. The solution to this enigma is solved in the Algerian Sahara which has light in terms of agricultural development.

The wilaya of El Oued located in the south-east of Algeria is the first producer of the potato (40% of the national production) has known a consequent agricultural dynamics, the study of its evolution is the subject of our work.

The approach of our work was based on the bibliographical documentation, the interview with the resource persons, the collection and processing of data and the mapping of land use and its evolution by remote sensing.

Our work has shown us that Sufi agriculture has gone from traditional ancestral agriculture to modern professional agriculture, this transition from the oasis and the ghout to the potato and the artisanal pivots is impacted by the intervention of the State through the APFA (1983) and the PNDA (2000) but above all of the Sufi genius who knew and was able to adapt to the difficult constraints.

However, this development has had a detrimental environmental impact mainly due to irrational practices.

**Keywords:** El-Oued, evolution, Saharan agriculture, water resources, sustainable development, ghout, potato, pivot.

### La liste des figures

N°	Titres	Page
1	Régions naturelles Sahariennes	23
2	La carte de relief de la zone saharienne	25
3	Situation géographique de la wilaya d'El Oued	32
4	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN appliquée à la région du Souf	37
5	Carte topographique de la vallée du Souf,	40
6	Carte du relief de la région du Souf	42
7	Log de forage F1 à l'Albien	47
8	Echantillon d'image Spot	55
9	Image sat	55
10	Délimitation du parcellaire	56
11	La même zone classifiée	56
12	Coupe hydrogéologique à travers le Sahara	61
13	Zone d'alimentation de la nappe phréatique et le sens d'écoulement de la nappe	62
14	Limites de l'aquifère du Complexe terminale avec les niveaux piézométriques et les sens d'écoulement	64
15	Limite de l'aquifère du Continental Intercalaire avec les niveaux piézométriques et le sens d'écoulement	65
16	Extension du SASS	68
17	Evolution des prélèvements du SASS de 1950 à 2008 (m3 /an)	69
18	Prélèvements par forages dans le SASS en 1950, 1970, 2000 et 2010	70
19	Evolution des rabattements	71
20	Présentation générale du SASS	71
21	Etat des ghouts dans la wilaya d'Oued Souf	81
22	Explication graphique du phénomène de remontée de la nappe	83
23	La présence importante des pivots de pomme de terre (à gauche de l'image)	88
24	Pivot artisanal fabriqué localement	90
25	Evolution de la superficie agricole utile au niveau de la wilaya d'El Oued	91



## La liste des figures

---

<b>26</b>	<b>Evolution de la superficie cultivée en pomme de terre au niveau de la wilaya</b>	<b>92</b>
<b>27</b>	<b>Evolution de la superficie cultivée en cultures industrielles au niveau de la wilaya d'El Oued</b>	<b>94</b>
<b>28</b>	<b>Evolution de la superficie cultivée en cultures fourragères au niveau de la</b>	<b>95</b>
<b>29</b>	<b>Evolution des superficies irriguées à partir des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya d'El Oued</b>	<b>98</b>

### La liste des tableaux

N°	Titres	Page
1	Précipitations moyenne mensuelle et annuelle à El Oued sur la période 1990-2015.	36
2	Températures minimales, maximales et Moyenne à El Oued sur la période 1990-2012	36
3	Pourcentage d'humidité relative de l'air à El Oued sur la période de 1990-2015.	38
4	Evapotranspiration potentielle mensuelle et annuelle à El Oued	38
5	Vitesse de vent en moyen mensuel et annuel sur la période de 1990-2015	39
6	Les classes adoptées pour la wilaya d'El-Oued :	57
7	Evolution de la superficie agricole totale SAT, SAU	91
8	Evolution de la superficie cultivée en pomme de terre au niveau de la wilaya d'El Oued	92
9	Evolution de la superficie cultivée en cultures industrielles au niveau de la wilaya d'El Oued	93
10	Evolution de la superficie cultivée en cultures fourragères	95
11	Evolution de la superficie cultivée en arbres fruitiers au niveau de la wilaya d'El Oued	96
12	Evolution du rendement des cultures au niveau de la wilaya d'El Oued	97
13	Evolution des superficies irriguées à partir des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya d'El Oued	98

Table des matières

N°	Titre	Pag
<b>Remerciement</b>		
الإهداء		
<b>Résumé</b>		
<b>Liste des figures</b>		
<b>Liste des tableaux</b>		
<b>Table des matières</b>		
<b>Liste des abréviations</b>		
<b>Introduction générale</b>		<b>01</b>
<b>Partie I: Contexte général et présentation du milieu physique</b>		
<b>Introduction</b>		<b>06</b>
<b>Chapitre 1 : L'agriculture en Algérie</b>		
<b>Introduction</b>		<b>08</b>
<b>1.1.</b>	<b>L'évolution de la politique agricole depuis l'indépendance</b>	<b>08</b>
<b>1.2.</b>	<b>Les principaux défis de l'agriculture algérienne</b>	<b>11</b>
<b>1.2.1.</b>	<b>Le défi de la sécurité alimentaire</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2.</b>	<b>Le défi économique</b>	<b>12</b>
<b>1.2.3.</b>	<b>Le défi social</b>	<b>12</b>
<b>1.2.4.</b>	<b>Le défi lié à la protection de la ressource naturelle</b>	<b>13</b>
<b>1.3.</b>	<b>Les contraintes de l'agriculture en Algérie</b>	<b>14</b>
<b>1.3.1.</b>	<b>Des handicapes agro-climatiques</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2.</b>	<b>Une gestion de la ressource hydrique loin d'être durable</b>	<b>17</b>
<b>1.3.3.</b>	<b>Un patrimoine foncier très complexe</b>	<b>18</b>
<b>Conclusion</b>		<b>20</b>
<b>Chapitre 2 : Situation générale de l'agriculture saharienne en Algérie</b>		
<b>Introduction</b>		<b>22</b>
<b>2.1.</b>	<b>Présentation générale de l'espace saharien</b>	<b>23</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Etendu et spécificités régionales</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>Relief</b>	<b>24</b>

## Table des matières

<b>2.1.3.</b>	<b>Climat</b>	<b>25</b>
<b>2.2.</b>	<b>Politiques agricoles dans les régions sahariennes</b>	<b>25</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>Aperçu général</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>Aperçu sur les stratégies de développement agricoles dans le</b>	<b>27</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>Place de l'agriculture dans la vie socioéconomique des régions sahariennes</b>	<b>29</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>Les potentialités hydro-agricoles des zones sahariennes</b>	<b>30</b>
<b>Conclusion</b>		<b>30</b>
<b>Chapitre 3: Présentation générale de la wilaya d'El Oued</b>		
<b>Introduction</b>		<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>Situation géographique de la wilaya d'El-Oued</b>	<b>32</b>
<b>3.2</b>	<b>Aperçu historique</b>	<b>33</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Origine des populations de la wilaya d'El-Oued</b>	<b>33</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Les hauts faits de la guerre de libération nationale</b>	<b>34</b>
<b>3.3</b>	<b>Aperçu démographique et répartition administrative</b>	<b>34</b>
<b>3.4</b>	<b>Aperçu économique</b>	<b>34</b>
<b>3.5</b>	<b>Aperçu climatique</b>	<b>35</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Précipitations</b>	<b>35</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Température</b>	<b>36</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Synthèse climatique</b>	<b>37</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Humidité relative de l'aire</b>	<b>38</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Evapotranspiration potentielle (ETP)</b>	<b>38</b>
<b>3.5.6</b>	<b>Vent</b>	<b>39</b>
<b>3.5.7</b>	<b>Insolation</b>	<b>39</b>
<b>3.6</b>	<b>Topographie</b>	<b>39</b>
<b>3.7</b>	<b>Relief</b>	<b>40</b>
<b>3.8</b>	<b>Aperçu pédologique</b>	<b>42</b>
<b>3.9</b>	<b>Aperçu géologique</b>	<b>43</b>
<b>3.9.1</b>	<b>Formation de l<sup>ère</sup> Secondaire</b>	<b>43</b>
<b>3.9.2</b>	<b>Formations de l<sup>ère</sup> Tertiaire</b>	<b>45</b>
<b>3.9.3</b>	<b>Formations du Quaternaire</b>	<b>46</b>

<b>Conclusion</b>		<b>48</b>
<b>Partie II: Etude de l'évolution de l'agriculture de la wilaya d'El Oued et ses potentialités</b>		
<b>Introduction</b>		<b>50</b>
<b>Chapitre 4 : Démarche et méthodologie</b>		
<b>Introduction</b>		<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Travail bibliographique</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>Collecte de données</b>	<b>52</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Les administrations et institutions sollicitées</b>	<b>52</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Les données ciblées</b>	<b>53</b>
<b>4.3</b>	<b>Entretiens auprès des personnes ressources</b>	<b>54</b>
<b>4.4</b>	<b>Traitement de l'information recueillie</b>	<b>54</b>
<b>4.5</b>	<b>Cartographie de l'occupation du sol</b>	<b>54</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Méthodologie de la cartographie de l'occupation du sol</b>	<b>54</b>
<b>Conclusion</b>		<b>59</b>
<b>Chapitre 5: Evaluation des potentialités hydriques de wilaya d'El Oued</b>		
<b>Introduction</b>		<b>61</b>
<b>5.1</b>	<b>Aperçu hydrogéologique et quantitatif</b>	<b>61</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Nappe Phréatique</b>	<b>62</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Nappe du Complexe Terminal (CT)</b>	<b>62</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Nappe du Continent Intercalaire (CI)</b>	<b>64</b>
<b>5.2</b>	<b>Aspect qualitatif</b>	<b>66</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Aspect transfrontalier</b>	<b>67</b>
<b>Conclusion</b>		<b>72</b>
<b>Chapitre 6 : Evolution de l'agriculture Soufi</b>		
<b>Introduction</b>		<b>74</b>
<b>6.1</b>	<b>Evolution de agriculture Soufi</b>	<b>74</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Avant l'indépendance</b>	<b>74</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Après l'indépendance</b>	<b>77</b>
<b>6.1.3</b>	<b>A partir des années 1980.</b>	<b>78</b>
<b>6.1.4</b>	<b>A partir des années 1990</b>	<b>80</b>

## Table des matières

---

<b>6.1.5</b>	<b>Le déclin des ghouts et la remonté des eaux</b>	<b>81</b>
<b>6.1.6</b>	<b>A partir de l'année 2000 : le PNDA</b>	<b>84</b>
<b>6.1.7</b>	<b>L'arrivée de la pomme de terre dans la région : La marque déposée de la wilaya</b>	<b>85</b>
<b>6.1.8</b>	<b>La déflagration des pivots artisanaux : l'innovation Soufi qui a changé le paysage.</b>	<b>89</b>
<b>6.2</b>	<b>L'évolution de l'agriculture Soufi en chiffres</b>	<b>90</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Evolution des SAT, SAU, SAI</b>	<b>90</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Evolution des superficies cultivées par type de culture</b>	<b>92</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Evolution du rendement par type de culture</b>	<b>97</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Evolution des techniques d'irrigation utilisées</b>	<b>98</b>
<b>6.3</b>	<b>Un clin d'œil sur l'évolution de l'agriculture Soufi</b>	<b>99</b>
<b>Conclusion</b>		<b>102</b>
<b>Conclusion générale</b>		<b>104</b>
<b>Références bibliographiques</b>		<b>107</b>
<b>Les annexes</b>		<b>123</b>

## Liste des abréviations

---

### Liste des abréviations

<b>Symboles</b>	<b>Dénominations</b>
<b>ADE</b>	l'Algérienne des eaux
<b>AEI</b>	Alimentation en eau pour l'industrie
<b>AEP</b>	Alimentation en eau potable
<b>ANBT</b>	l'Agence nationale des barrages et transferts
<b>ANRH</b>	L'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
<b>APFA</b>	Accès à la Propriété Foncière Agricole
<b>B.T.P</b>	Bâtiment et travaux publics
<b>BG</b>	Bonnard & Gardel.
<b>C.I</b>	Le Continental Intercalaire
<b>C.T</b>	Le Complexe Terminale
<b>D. H. W</b>	Direction de l'Hydraulique de la Wilaya
<b>D.P.S.B</b>	Direction de la programmation et du Suivi Budgétaires
<b>DD</b>	développement durable
<b>DIEPA</b>	Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement
<b>DREW</b>	les directions des ressources en eau de wilaya
<b>DRH</b>	Direction des Ressources Hydriques
<b>DSA</b>	Direction des Services Agricoles
<b>EAC</b>	Exploitation agricole collective
<b>EAI</b>	Exploitation agricole individuelle
<b>ETP</b>	Evapotranspiration potentielle
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<b>GEMS</b>	Global Environment Monitoring System
<b>GIRE</b>	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>INSID</b>	L'Institut National des Sols de l'Irrigation et du Drainage
<b>MRE</b>	Le ministère des ressources en eau
<b>ONAPSA</b>	l'Office National des Approvisionnements et des Services
<b>O.N.M</b>	Office National de Météorologie
<b>OMM</b>	l'Organisation Météorologique Mondiale

## Liste des abréviations

---

<b>OMS</b>	l'Organisation Mondiale de la Santé
<b>ONA</b>	Office national de l'assainissement
<b>ONG</b>	Organisation non gouvernementale
<b>ONID</b>	l'Office national de l'irrigation et du drainage
<b>MADRP</b>	Ministère de l'Agriculture du développement rural et de la pêche
<b>PAS</b>	programme d'ajustement structurel
<b>PDGDRS</b>	Plan directeur général de développement des régions sahariennes
<b>PME</b>	Petites et moyennes entreprises
<b>PNDA</b>	Le Plan National De Développement Agricole
<b>PNUE</b>	Programme des Nations Unies sur l'Environnement
<b>SASS</b>	Le Système Aquifère du Sahara Septentrional
<b>S.A.I</b>	La surface agricole irriguée
<b>SAP</b>	la Société Algérienne de Prévoyance.
<b>S.A.T</b>	La surface agricole totale
<b>S.A.U</b>	La surface agricole utile
<b>SIG</b>	système d'information géographique
<b>STEP</b>	Station d'Épuration
<b>UNESCO</b>	The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>UNESCO</b>	The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>Z.A.M</b>	Zones d'Activités Multiples
<b>ZE</b>	Zone Eparse



# **Introduction générale**

### Introduction générale:

Sur une superficie de 2.381.741 Km<sup>2</sup>, dont les 4/5ème constituent les régions sahariennes, et une population estimée à 41.699.000 habitants, l'Algérie se caractérise par une étendue territoriale où les différents reliefs et climats sont présents, par des ressources naturelles et des potentialités énormes (agricoles, hydrocarbures, énergétiques, etc.).

La surface agricole utile (S.A.U) ne représente que 7, 6 millions hectares soit 3% de la surface globale. Son agriculture représente 12% du PIB, elle n'occupe que 25% de la population active totale et réalise près de 15% de la valeur ajoutée.

La croissance du secteur agricole, en termes physiques, s'est située, ces dernières années, à 5% en moyenne annuelle. Elle résulte plus d'une relative extension des superficies que d'un accroissement des rendements.

La région saharienne agricole, de par l'histoire de ses communautés, son organisation sociale, sa situation géographique, ses potentialités géomorphologiques et agronomiques et une certaine maîtrise des systèmes de cultures spécifiques à ses terroirs, de par aussi des blocages actuels et les contraintes de tout ordre, pourront contribuer substantiellement à l'extension de la SAU par l'irrigation d'importantes superficies. Des potentialités importantes en eau et en sol y existent. Leur exploitation rationnelle contribuera de manière significative à l'augmentation de la production agricole.

C'est dans ce paysage que demeure une région saharienne de l'Algérie, qui a défié toutes les contraintes et su présenter le bon exemple pour un développement agricole constructif.

La wilaya d'El Oued, nommée auparavant la ville de mille coupoles ayant une architecture unie et un paysage monotone caractérisé par les ghouts.

Cependant, ces dernières années, la région a connu une métamorphose agricole et un développement conséquent de nouvelles cultures, notamment, les cultures maraîchères et essentiellement la pomme de terre irriguée par des pivots artisanaux conçus localement.

La wilaya d'El Oued est classée première zone productrice en pomme de terre au niveau national où elle alimente le marché national à environ 40% (MADRP, 2017).

Mais ce développement a engendré une surexploitation de la ressource hydrique et a mis la durabilité du système existant en péril.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui a pour objectif principal, de réaliser un document référentiel de la wilaya d'El Oued qui expose en plus de la description générale exhaustive de la région, l'évolution de l'agriculture Soufi, sa dynamique et ses potentialités hydriques.

On pose la problématique suivante :

**Quel est le tracé temporel de l'agriculture d'El Oued et ses potentialités, qui, quoi et comment est-elle évoluée ?**

Et on a posé les interrogations suivantes :

**Qui** a impacté cette évolutions ?

En **Quoi**, l'expérience Soufi en agriculture est –elle aussi spécifique ?

**Comment** les agriculteurs d'El Oued ont réussi à surmonter toutes les contraintes existantes ?

Pour répondre à ces interrogations, on a opté pour une démarche basée sur la combinaison d'un travail approfondi de documentation et bibliographie, l'investigation et collecte de données auprès des sources de l'information, les enquêtes et entretiens auprès des personnes et enfin, la cartographie.

Le présent document est composé de deux parties : une première partie dont on a plongé notre zone d'étude dans sa dimension globale, nationale (chapitre 1) et régionale (chapitre 2) avant de la décrire exhaustivement (chapitre 3).

## Introduction générale

---

La deuxième partie renferme le chapitre 4 où on a exposé notre démarche méthodologique, le chapitre 5 qui consiste les potentialités hydriques de la wilaya d'El Oued et le chapitre 6, dont on a présenté synthétiquement et analytiquement nos résultats.

Le récapitulatif, les contraintes du travail et les perspectives sont présentés dans la conclusion générale.

## **Partie I :**

### **Contexte général et présentation du milieu physique**

*Une bonne gestion du territoire passe par une bonne connaissance du terrain....*

**Chapitre 1 : L'agriculture en Algérie**

**Chapitre 2 : Situation générale de l'agriculture saharienne en Algérie**

**Chapitre 3 : Présentation générale de la wilaya d'El Oued**

**Introduction :**

Avant de présenter la situation hydro-agricole au niveau de notre zone d'étude qui est la wilaya d'El Oued et son évolution spatio-temporelle, il est primordial de la présenter dans son contexte général, national (Algérie) mais surtout régional (Sahara algérienne) ayant les mêmes caractéristiques naturelles et conditions socio-économiques, afin d'amener les éléments de réponse nécessaires pour bien décortiquer et cerner la situation.

## **Chapitre I : L'agriculture en Algérie**

*De l'ambition surréaliste,*

*dans un contexte diversifié, complexe mais à la limite...*

**Chapitre 1 : L'agriculture en Algérie****Introduction :**

L'agriculture algérienne comme son paysage est caractérisée par une diversification significative en termes de systèmes de production, d'irrigation, de mode de faire valoir, ...etc... ce qui explique la complexité de la gestion à différentes échelles dans ce secteur.

Elle fait face à un ensemble de défis à la fois rattachés à l'amélioration de la souveraineté alimentaire du pays, en développant durablement sa capacité de production dans un contexte de tension sur les ressources naturelles et de nécessaire adaptation au changement climatique, mais également relatifs au renforcement de l'économie nationale et au développement des territoires ruraux.

En effet, avec plus de 11 millions de personnes habitant les campagnes, dont 70 % de jeunes de moins de 30 ans, l'amélioration des conditions de vies dans les zones rurales, mais aussi la création d'emplois, constituent des enjeux émergents de plus en plus fortement, et auquel le secteur agricole doit être en mesure de répondre.

**1.1. L'évolution de la politique agricole depuis l'indépendance :**

Après l'indépendance (1962) ; le secteur agricole devait contribuer avec efficacité au développement général du pays.

L'Algérie s'est réapproprié le domaine agricole colonial. Près de 2,8 millions d'hectares, ont permis la mise en place du système autogéré, les niveaux de production du secteur agricole ont stagné durant la période allant de 1962 au 1973.

Cette tendance à la stagnation résulte principalement par le désinvestissement et la dégradation de l'appareil de production (vieillessement des vergers, détérioration des équipements et des infrastructures d'irrigation,



dégradation du matériel agricole,...).

La Révolution Agraire de 1971 qui visait la transformation du monde agricole et rural et son intégration dans le processus global de développement économique et social du pays, s'est soldée par un échec malgré les tentatives de restructuration du secteur agricole public menées.

Les nouvelles mesures de la politique économique, initiées au cours de la décennie 1980, avec la libéralisation de la commercialisation des fruits et légumes, devant aboutir à la libéralisation progressive du secteur.

Les réformes économiques de 1987 modifie les modes de gestion des terres appartenant au domaine public et transfère ses terrains à des fermes collectives ou individuelles ayant un statut privé n'ont pas également abouti aux objectifs escomptés.

Dans le sillage des réformes et plus encore du programme d'ajustement structurel (PAS), soutenu par le Fonds monétaire international, des réformes importantes sont entreprises elles ont abouti à l'abolition des restrictions quantitatives à l'importation des biens et services, démantèlement des procédures administratives d'allocation des devises étrangères, libéralisation des prix et réduction des subventions, dévaluation du dinar, passage progressif à un régime de change flexible.

Le PAS (1995-1997) ayant touché plusieurs secteurs dont l'agriculture a permis de poursuivre et approfondir les efforts déjà engagés.

Les résultats durant cette période restent marqués par :

- une croissance appréciable de l'indice de production agricole de 04%, • la croissance annuelle moyenne du secteur agricole supérieure à celles des autres secteurs d'activité : 3,3 % contre 1 % pour l'industrie et 2,3 % pour les services ;
- des tentatives de mettre fin au cloisonnement des structures et à la dispersion des moyens et des efforts mobilisés pour le développement agricole.

Capitalisant les enseignements tirés des expériences précédentes en matière de développement agricole, le PNDA est venu rompre avec les

démarches centralisées et uniformisatrices qui avaient prévalu jusqu'alors et exprime une volonté clairement affirmée d'ancrer l'agriculture dans la modernité.

Le processus de mutation de l'agriculture engagé depuis une quinzaine d'années a connu une nouvelle impulsion avec la mise en œuvre du Plan national de développement agricole (PNDA), intervenu dans un contexte où la «dépolitisation» de l'acte agricole et la réhabilitation de sa dimension économique sont apparues nécessaires pour adapter l'agriculture à un environnement national en évolution constante.

Les résultats de la dynamique enregistrée au niveau du terrain, avec une relance effective de l'investissement au niveau des exploitations agricoles (près de 200.000 projets d'investissements ont été lancés), et de la croissance agricole, (8% en moyenne annuelle ces trois dernières années).

N'ont pas pour autant occulter ses insuffisances qui tiennent pour l'essentiel, à la difficulté de toucher l'ensemble des agriculteurs (particulièrement les petits agriculteurs vivant dans des zones isolées et marginalisées), et d'imprimer une dynamique profitable aux espaces ruraux dans leur globalité.

Il a engagé une dynamique qui ne pouvait rester en l'état pour ne pas déprécier les efforts de relance de l'investissement agricole et mis en évidence l'opportunité d'étendre ses démarches et dispositifs pour s'inscrire dans une dynamique plus vaste de développement agricole et rural.

Après plusieurs décennies de tentatives et d'expériences de développement agricole dans les régions sahariennes, un constat s'impose : Il s'agit d'abord de tirer les enseignements sur les échecs et les relatives réussites qui ont caractérisé les politiques de développement, sur les objectifs assignés à ces politiques et les démarches et approches entreprises jusqu'ici.

La nouvelle conjoncture et la spécificité et la fragilité du milieu rural oasien exigent une approche d'intervention nouvelle plus adaptée. (BOUAAMAR B., 2010)

**1.2. Les principaux défis de l'agriculture algérienne :****1.2.1. Le défi de la sécurité alimentaire :**

L'Algérie est aujourd'hui fortement dépendante de ses moyens de paiements extérieurs pour assurer ses approvisionnements alimentaires.

Si la baisse de ces moyens venait à se poursuivre sur les prochaines années - toutes choses restant égales par ailleurs - le risque politique serait grand de voir le pays dans l'incapacité d'assumer sa facture alimentaire.

Par ailleurs, si l'état d'évolution des marchés mondiaux reste actuellement favorable aux pays importateurs, les possibilités de retournements ne sont pas à écarter à l'avenir.

Comme on le sait, les marchés du blé sont sensibles au climat, à la conjoncture économique mondiale et aux crises politiques.

Que la croissance mondiale reprenne, et notamment en Chine, et la demande amorcera de nouveau une dynamique ascendante pouvant affecter le niveau des prix sur les marchés du blé ou du lait.

Les régions productrices des produits de base importés par l'Algérie ne sont par ailleurs pas à l'abri d'accidents climatiques pouvant affecter les niveaux de l'offre mondiale.

Les stocks pourront-ils alors amortir les chocs provoqués par une baisse des productions ou une augmentation de la demande mondiale et maintenir des niveaux de prix compatibles avec les capacités d'achat du pays ?

Des crises politiques pourraient enfin exercer une influence négative sur les capacités du pays à négocier les approvisionnements, notamment en céréales ou en produits laitiers, avec ses partenaires traditionnels (la France et l'Union européenne en particulier).

Tous ces éléments concourent à l'impératif de rendre la facture alimentaire soutenable et compatible avec les moyens financiers de l'Etat en rééquilibrant le rapport entre offre nationale et recours aux marchés mondiaux.

### 1.2.2. Le défi économique :

Dans l'objectif stratégique de réduire la vulnérabilité alimentaire du pays, le défi économique consiste dans le développement des secteurs agricole et agro-alimentaire dans un contexte marqué par la baisse des ressources financières de l'Etat.

Deux axes opérationnels majeurs se dégagent :

- l'amélioration des capacités nationales à approvisionner le marché national en produits agricoles à des prix compatibles avec les revenus des consommateurs ;
- le maintien/renforcement des capacités à fournir les matières premières agricoles et les équipements nécessaires au développement des entreprises agroalimentaires.

L'amélioration de la productivité de l'agriculture est le seul moyen de lever le verrou du handicap naturel qui caractérise le secteur agricole, et la modernisation des industries agro-alimentaires et son intégration avec le système productif national constituent les voies possibles et nécessaires conduisant à une préservation de la sécurité alimentaire du pays.

### 1.2.3. Le défi social : *La bataille de l'emploi*

La population a atteint plus de 41 millions d'habitants en 2017, d'après les prévisions, elle atteindra plus de 50 millions en 2030 et 70 millions en 2050. Deux faits majeurs doivent être soulignés pour l'avenir.

Pour les prochaines décennies (2020-2030), les projections prévoient une croissance importante de la population active (15-64 ans) qui représente aujourd'hui les deux tiers de la population totale (deux personnes actives pour une personne non-active).

La demande d'emploi additionnelle est par conséquent de plus en plus importante, de 210 000 par an au début des années 1990, elle sera supérieure à 350 000/an pendant la période 2020-2025 et elle ne diminuera de manière

importante que lorsque les générations dotées de grands effectifs de population arriveront à l'âge de la retraite, c'est-à-dire aux horizons de 2035-2040.

Cette demande additionnelle s'ajoute naturellement au stock de demandeurs d'emplois déjà existant (1,2 million en 2008).

La dynamique de l'agriculture, de même que celle du secteur des IAA, ont à relever ce défi de l'emploi.

Les campagnes sont en attente d'activités économiques diversifiées, d'un accroissement du volume d'affaires par une densification du tissu des entreprises (TPME de l'agro-alimentaires, entreprises commerciales ou industrielles, tourisme rural...) et d'un renforcement des processus d'insertion professionnelle et de formation des compétences existantes.

Il est attendu de l'agriculture, qui emploie aujourd'hui 25 % de la population active, qu'elle réponde à cette attente, en relevant notamment le défi du désintérêt des jeunes pour ce secteur économique.

Pour ce faire, elle doit être en capacités d'offrir des emplois stables et des revenus décents, en améliorant la productivité et la valorisation des produits agricoles, en édictant des lois assurant la protection sociale dans le secteur, et en sécurisant les agriculteurs dans la conduite de leur activité.

#### **1.2.4. Le défi lié à la protection de la ressource naturelle :**

Protéger les ressources rares, les systèmes écologiques et les patrimoines naturels dans un contexte de changement climatique constitue un défi capital, car ces ressources sont les déterminants d'une croissance des productions et des productivités du travail et des sols.

Tous les bilans établis aujourd'hui en Algérie soulignent les risques d'une pression croissante sur les capacités de reproduction de la fertilité naturelle des terres (érosion, désertification, surexploitation des nappes d'eau), sur les volumes d'eau disponibles (rabattement des nappes, recours aux eaux fossiles) et sur la qualité des eaux (salinité, pollution).

Les tensions exercées sur le potentiel mobilisable des sols et des eaux ont atteint un seuil critique qui appelle à l'abandon des modes d'exploitation actuels, notamment dans les zones Sud du pays.

L'Algérie figure parmi les pays à fort risque de changement climatique, et tous les rapports et recherche notent que ce changement climatique va exacerber à l'avenir les facteurs anthropiques de dégradation à l'origine de la baisse de productivité des sols et des élevages.

Ce défi écologique met l'Etat dans l'obligation d'inscrire la durabilité des modes de production comme un élément clé de sa politique agricole car la pression anthropique sur les ressources naturelles à des limites qu'il convient de fixer.

Ce défi pose l'exigence, d'une part, d'un changement de paradigme technique accordant à l'agro écologie et aux savoir-faire éprouvés des paysans, et d'autre part, d'accorder à la recherche agronomique une place privilégiée.

### **1.3. Les contraintes de l'agriculture en Algérie :**

#### **1.3.1. Des handicaps agro-climatiques :**

La nature du relief et les conditions bioclimatiques constituent les principaux facteurs limitants de l'agriculture algérienne.

L'Algérie utile, c'est-à-dire celles où se déploient les espaces agricoles, est marquée par la présence de deux chaînes montagneuses, l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien, tendues de la frontière Ouest à la frontière Est.

Entre ces deux chaînes, s'étalent les hautes plaines algéro-oranaises et les hautes plaines constantinoises dont l'altitude varie de 800 m à l'Est 400 m dans la dépression du Hodna, pour atteindre 1100 m à la frontière algéro-marocaine. Si l'on nivelait l'ensemble de ces reliefs, l'altitude serait d'environ 800 m.

A cette contrainte liée au relief où partout les pentes marquent le paysage agraire, vient se conjuguer une contrainte climatique : l'Atlas Tellien s'interpose entre la mer et les espaces intérieurs et arrête les précipitations

venues du Nord ou du Nord-Ouest.

L'Algérie est de ce fait un pays sec qui appartient au triangle aride-semi-aride. Ces vastes espaces intérieurs sont caractérisés par un climat sec et froid en hiver et chaud et sec en été. Si l'on met en rapport topographie et bioclimats, il ressort clairement une contrainte forte pour l'agriculture.

Du fait que gradient de pluviométrie et gradient de planimétrie sont inversés, la majorité des plaines aptes à l'activité agricole sont marquées par l'aridité ou la semi-aridité, et la majorité des zones humides sont montagneuses.

Leur conjonction n'existe que dans certaines régions très limitées en surface utile telle la Mitidja ou les plaines d'Annaba-Skikda à l'Est.

Ces zones du territoire agricole qui conjuguent à la fois des précipitations supérieures à 600 mm et des pentes inférieures à 3 % ne couvrent que 500 000 ha.

Seul 30 % de la SAU reçoit plus de 400 mm de pluie par an et les zones arides et semi-arides représentent 85 % de la superficie totale des terres.

Par ailleurs, la médiocrité du réseau hydrographique, sa structure et les faibles écoulements, n'ont pas favorisé l'aménagement d'un espace agricole intensif.

La sécheresse et l'aridité constituent une menace constante, même dans les régions humides où la moyenne annuelle des précipitations paraît élevée.

Les statistiques de la FAO indiquent que l'indice de pluviométrie pondéré pour les terres agricoles est de 241,5 mm pour l'Algérie, contre 287,5 mm pour le Maroc, 190,32 mm pour la Mauritanie et 326,1 mm pour la Tunisie (FAOSTAT).

L'agriculture subit d'autres contraintes physiques qui grèvent son potentiel naturel et pèsent sur les équilibres écologiques des différentes régions naturelles.

En effet, en dépit des efforts déployés par l'Etat dans les domaines de la conservation des eaux et du sol, l'érosion des sols continue sa progression et les ressources hydriques sont gravement affectées par la surexploitation ou la

salinisation.

La désertification constitue une menace pour les 32 millions d'hectares de terres de parcours et le couvert forestier de l'Algérie du Nord est exposé en permanence au risque naturel (incendie) ou à la pression anthropique (déboisement-défrichage).

Enfin, il convient à noter les effets sensibles du changement climatique en Algérie qui sont identifiés par de nombreux rapports commandés par les autorités :

- diminution du ruissellement et d'enneigement ;
- érosion plus intense ;
- augmentation de la demande en eau à cause d'une plus grande évaporation et évapotranspiration (principalement au niveau des périmètres irrigués) ;
- dégradation de la qualité de l'eau par suite de la baisse des précipitations et de la diminution du taux de dilution des polluants provenant des eaux usées et rejets liquides et solides ;
- raccourcissement du cycle végétal à cause d'un climat plus chaud ;
- déplacement de l'alfa vers le Nord et son remplacement par des espèces plus résistantes à la sécheresse ;
- désertification de plus en plus apparente du paysage des zones semi-arides et transport éolien important du sable du Sahara vers le Nord ;
- modification de la période de migration des oiseaux migrateurs ;
- occurrence plus grande des incendies de forêts (25 000 hectares par an de surfaces incendiées en Algérie) ;
- la recrudescence des adventices, de maladies et parasites des végétaux.

Les rapports notent également que le changement climatique va exacerber les facteurs anthropiques de dégradation à l'origine de la baisse de productivité des sols et des élevages.

La vulnérabilité environnementale à laquelle est exposée l'Algérie est atténuée par sa capacité à mobiliser l'eau. Rappelons que le potentiel en eau



mobilisable est estimé à 19 milliards de m<sup>3</sup>/an dont 14 milliards de m<sup>3</sup> au nord et 5 milliards de m<sup>3</sup> en zones sahariennes (appartenant au SASS- Système Aquifère du Sahara Septentrional). Au total, les ressources en eau réellement mobilisées et exploitées sont évaluées à moins de 8 millions de m<sup>3</sup>/an. Ce volume total d'eau mobilisé est réparti entre l'agriculture (65 %), l'industrie et les usages domestiques (35 %).

En définitive, l'espace agricole de l'Algérie est donc singulièrement limité.

Les conditions climatiques qui exercent une influence très forte dans la croissance agricole sont caractérisées par une pluviométrie déficitaire et irrégulièrement répartie. Elles font obstacle à l'adoption de pratiques intensives d'agriculture sans irrigation artificielle.

### **1.3.2. Une gestion de la ressource hydrique loin d'être durable :**

La levée des contraintes climatiques évoquée plus haut s'est traduite par un effort remarquable de mobilisation de l'eau agricole. Les superficies irriguées ont ainsi connu une extension inédite dans les années 2000, bénéficiant de la bonne tenue des prix mondiaux du pétrole<sup>10</sup> et du redressement des indicateurs fondamentaux de l'économie algérienne. Les frontières agricoles qui ont été atteintes au Nord du pays, sont repoussées au Sud grâce à la mobilisation des eaux souterraines, et en particulier celles du système aquifère du Sahara septentrional (le Complexe terminal et le Continental intercalaire).

Cependant au regard de la définition de la Banque Mondiale fixant le seuil de pauvreté en eau à 1000 m<sup>3</sup>/habitant/an, l'Algérie demeure en situation de stress hydrique prononcé.

En effet, le pays dispose d'une ressource hydrique ne dépassant pas les 500 à 600 m<sup>3</sup>/habitant/an et les zones arides et semi-arides, sujettes à des sécheresses fréquentes, représentent 85 % de la superficie totale des terres (hors Sahara) et abritent 60 % de la population.

L'Observatoire National du Développement Durable note dans ce cadre que la réalisation inconsidérée de forage a conduit le pays à la surexploitation des nappes, menaçant le système artésien dont la recharge est rendue problématique par les sécheresses récurrentes et conduisant à des rabattements des aquifères, avec pour conséquence le recul de certaines cultures irriguées, et conduisant également à une contamination saline de nombreuses eaux souterraines.

Les sols des oasis se dégradent aussi par la remontée des nappes et de sel (cas des palmeraies de M'ghaier, Biskra, Tolga, Touggourt, Oued Souf et Ouargla). L'extension des cultures irriguées dans les zones arides du grand Sud, reposant sur l'utilisation de ressources en eau fossile non renouvelable, questionne par ailleurs fortement la durabilité de ces systèmes agraires.

### **1.3.3. Un patrimoine foncier très complexe :**

L'Algérie est le pays le plus grand d'Afrique - depuis la scission du Soudan - avec une superficie de 381 741 km<sup>2</sup>.

La partie désertique (Sahara) couvre plus de 84 % de la superficie, soit environ 2 millions de km<sup>2</sup>, et les terres cultivables - 8,5 millions d'ha - représentent à peine plus de 3,5 % de cette superficie dont 12 % seulement sont irrigués.

Le ratio hectare par habitant est ainsi le plus faible de la région Maghreb : 0,19 ha l'Algérie, contre 0,45 ha pour la Tunisie et 0,27 ha pour le Maroc.

La pression urbaine sur le foncier agricole prive également l'agriculture de ses meilleures terres.

Alger n'occupait pas plus que 7 500 ha en 1977, aujourd'hui elle s'étale sur plus de sur 80 900 ha, sont également à prendre en compte, car non négligeables, les prélèvements pour les infrastructures collectives (routes) et le foncier industriel et commercial.

Ce handicap se conjugue à une atomisation des structures agraires. Le dernier Recensement Général de l'Agriculture (RGA, 2001) a comptabilisé près

de 1,2 millions d'exploitations agricoles.

L'analyse révèle que les structures agraires sont caractérisées par l'existence de très nombreuses petites exploitations agricoles souvent à faible productivité.

Près de 70 % des exploitations disposent d'une superficie inférieure à 10 ha et occupent plus du ¼ de la Surface Agricole Utile (SAU). Les exploitations intermédiaires (10 à 50 ha) contrôlèrent quant à elles 51,8 % de la SAU totale et représentent 22,6 % du total des exploitations.

Ces petites et moyennes exploitations agricoles coexistent avec de grandes exploitations modernes, plus compétitives, connectées aux marchés de consommation et mieux organisées sur le plan professionnel.

Les conditions agro-climatiques contraignent les agriculteurs algériens à l'adoption de systèmes de culture extensifs dans les zones d'agriculture pluviale.

En 2017, plus de la moitié de la SAU est consacrée aux grandes cultures, plus particulièrement aux céréales. Celles-ci dominent dans les zones semi-arides des hautes plaines telliennes, sub-arides des Hauts-Plateaux, humides et sub-humides des régions littorales et sub-littorales.

Ainsi, près de 70 % de la SAU céréalière est localisée dans des zones où il pleut moins de 450 mm d'eau par an, ce qui explique à la fois les faibles rendements moyens obtenus à l'hectare (7 à 15 quintaux à l'hectare selon les années) et le maintien de la jachère (plus de 30 % des terres).

Avec une jachère qui occupe plus du tiers de la SAU nationale (37,3 %), le système céréales/jachère concentre plus de 80 % de la SAU totale et rassemble près de 60 % des exploitations.

L'arboriculture (un peu plus de 10 % de la SAU) s'organise autour des plantations d'oliviers, de palmiers dattier et d'arbres fruitiers. Les cultures maraîchères couvrent approximativement 5 % de la SAU.

Les agriculteurs des oasis du Sud entretiennent des jardins co-plantés en palmiers-dattiers, en produits maraîchers et en arbres fruitiers, irrigués dans

certaines régions au moyen de techniques mises au point dès le XI<sup>ème</sup> siècle (foggaras).

Dans les zones steppiques, c'est l'élevage ovin et caprin qui domine, avec accessoirement la culture des céréales sur les marges.

Comme dans tous les pays du Maghreb, cette activité d'élevage est en pleine mutation : elle s'est modernisée à un rythme accéléré, avec l'introduction du camion (pour le transport des troupeaux dans la steppe en rapport avec l'état des disponibilités fourragères de la steppe), des citernes (pour l'abreuvement du troupeau), ou l'introduction de techniques plus intensives d'exploitation (engraissement sur la base d'une ration fourragère importée).

Le cheptel bovin laitier est en expansion sous l'effet d'une politique d'encouragement à la production locale de lait cru afin de réduire la demande d'importation.

La filière avicole qui a émergé dans les années 1970 connaît, à la faveur de la libéralisation des importations d'intrants et d'aliments du bétail, une progression en rapport avec la forte demande exprimée par le marché domestique.

### **Conclusion :**

L'agriculture algérienne a subi une évolution significative et des changements de paradigmes, due essentiellement aux échecs des politiques et contraintes naturelles.

Dans cette logique, qu'on est-elle l'agriculture saharienne.

**Chapitre II:**  
**Aperçu général sur l'agriculture saharienne en**  
**Algérie**

*Le Sahara Algérien n'est pas totalement un désert,  
et elle ne restera pas pour toujours...*

**Chapitre 2 : Situation générale de l'agriculture saharienne en Algérie****Introduction :**

Sur une superficie de 2.381.741 Km<sup>2</sup>, dont les 4/5ème constituent les régions sahariennes, d'où l'importance de cette zone dans la stratégie agricole nationale qui considère le sahara comme la locomotive.

L'Algérie a opté pour la sécurité alimentaire comme stratégie globale d'où la mobilisation de toutes les ressources et les régions.

Dans ce contexte, l'agriculture saharienne qui a fait l'objet d'expériences ayant permis d'apporter un certain nombre d'éléments positifs, concernant les potentialités socioéconomiques, agro pédologiques et hydro agricoles.

Les régions sahariennes pourront contribuer substantiellement à l'extension de la SAU par l'irrigation d'importantes superficies.

Des potentialités importantes en eau et en sol y existent. Leur exploitation rationnelle contribuera de manière significative à l'augmentation de la production agricole (DUBOST, 1991).

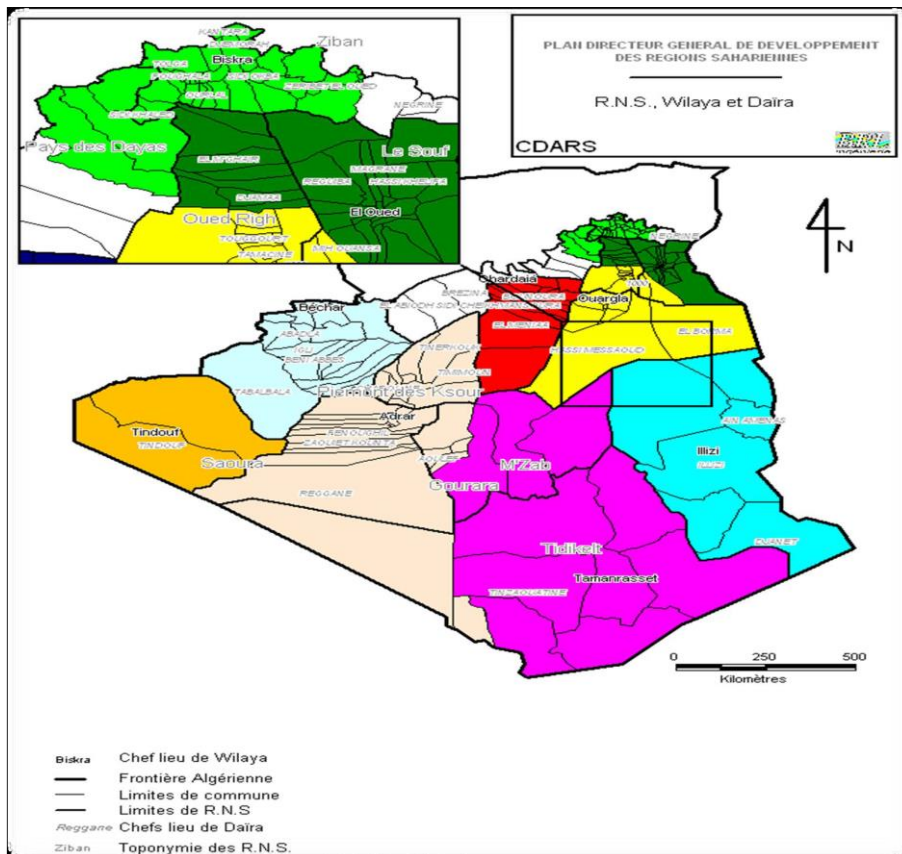
En d'autre part, les régions sahariennes traditionnellement agricoles, de par l'histoire de ses communautés, son organisation sociale, sa situation géographique, ses potentialités géomorphologiques et agronomiques et une certaine maîtrise des systèmes de cultures spécifiques à ses terroirs, de par aussi des blocages actuels et les contraintes de tout ordre, pourront contribuer substantiellement à l'extension de la SAU par l'irrigation d'importantes superficies.

Des potentialités importantes en eau et en sol y existent. Leur exploitation rationnelle contribuera de manière significative à l'augmentation de la production agricole.

## 2.1. Présentation générale de l'espace saharien

### 2.1.1. Etendu et spécificités régionales

L'espace saharien qui regroupe 09 wilayat se situant au sud de l'atlas saharien aux frontières méridionales s'étendrait sur une superficie de plus de 2 millions de Km<sup>2</sup>.



**Figure 01 : Régions naturelles Sahariennes (PDGDRS, 1999)**

Ce vaste territoire à relief relativement monotone reste marqué par les grandes distances séparant les agglomérations et chefs-lieux de wilaya. C'est en fait l'une des caractéristiques types de ces espaces.

Les wilayat formant ce vaste ensemble et disposant donc d'un espace considérable qui correspond au 4/5ème du territoire national et d'un cordon frontalier de plus de 5.000 Km, recèlent en leur sein 14 régions naturelles agro écologiquement distinctes, (PDGDRS 1999.)

Diverses formes d'organisation sociales et structurelles, ont vu le jour à travers l'émergence de nombreuses localités, plus connues aujourd'hui par le terme d'oasis, dont le nombre s'élève à 273.

L'activité phoenicicole prédomine dans ces localités et apparaît comme étant le support de tout le système qui est en place malgré les différences notables que l'on peut y relever d'une région naturelle à une autre.

Par ailleurs, la dynamique démographique et les échanges économiques qui se sont accrus ont engendré de fait une remarquable expansion de ces localités avec parfois des proportions inimaginables pour certaines d'entre elles à un point tel que leur gestion est devenue problématique et un handicap de taille.

### **2.1.2. Relief**

Le Bas Sahara, vaste dépression centrée sur Ouargla, Hassi Messaoud, El Oued et l'Oued Righ, dont les points les plus bas, le long du piémont atlastique, sont situés dans les chotts à quelques 20 m au-dessous du niveau de la mer. C'est dans le Bas Sahara qu'est concentrée la plus grande partie de la population saharienne :

La dorsale du M'Zab et les plateaux du sud et du sud-ouest (Tadmaït) qui constituent les reliefs majeurs de la zone à 300/400 m d'altitude ;

Les deux grandes zones dunaires (ergs), située l'une à l'ouest de l'autre à l'est, et qui occupent près de la moitié de l'espace saharien et constituent des zones presque totalement désertiques ;

Les vallées ou dépressions du sud-ouest (Saoura, Touat, Gourara, Tidikelt), qui constituent la deuxième zone de peuplement et d'activité agricole du Sahara ;

Tout à fait au sud, l'ensemble montagneux de l'hangar et de ses contreforts Tassili N'ajjer et l'Ahaggar, qui portent les sommets les plus élevés du pays.



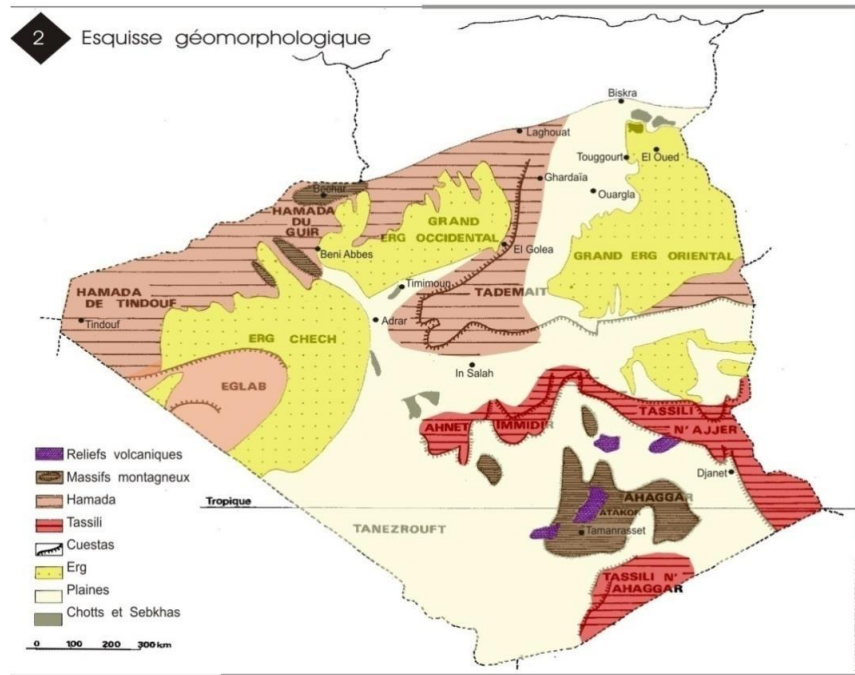


Figure 2 : La carte de relief de la zone saharienne (PDGDRS, 1999)

### 2.1.3. Climat

- La faiblesse des précipitations qui varient entre 200 mm en zones piémontaises et 25 mm aux abords du Tanezrouft,
- Une luminosité intense,
- Une forte évaporation de l'ordre de 2000 mm par an, variant de 1,5 mm/jour en hiver à près de 10 mm/jour en été,
- De fortes amplitudes thermiques entre le jour et la nuit et d'une saison à l'autre,
- Une faible humidité relative de l'air variant de 35-40% en été à 65-70% en hiver.

## 2.2. Politiques agricoles dans les régions sahariennes :

### 2.2.1. Aperçu général :

Confronté à des problèmes économiques et sociaux de tous ordres. L'État algérien a décidé de lancer une gigantesque entreprise de développement hydro agricole des régions sahariennes.

Fondée essentiellement, mais non exclusivement, sur l'exploitation optimale des 50.000 milliards de m<sup>3</sup> d'eau souterraines recouvrant tout le Bas Sahara et s'étendant jusqu'au Sahara central où elle affleure au pied des plateaux du Titrier à l'est et du Tadmait au centre ouest, dont la limite sud est le croissant formé par le Tidikelt (In Salah), le Touat (Adrar) et le Gourara (Timimoun) (BISSON J., 1987).

La politique de développement agricole dans les régions sahariennes avait d'abord un objectif la compensation des faiblesses de l'agriculture dans le Nord du pays, quand on continuait encore à entretenir le mythe de l'indépendance alimentaire.

Les mutations politiques, économiques et sociales depuis l'ouverture de l'économie et le réajustement structurel ont laissé place à un discours plus réaliste en matière de politique agricole. Dans cette optique, la politique actuelle de développement de l'agriculture dans les régions sahariennes vise principalement à développer le Sud lui-même. (BOUAAMAR B., 2010).

Les objectifs assignés à cette entreprise ont été consignés dans différents programmes des Gouvernement Algérien Il s'agit essentiellement de :

- la modernisation de l'agriculture traditionnelle au niveau des palmeraies existantes, à travers l'intensification des systèmes de production ;
- l'extension des superficies cultivées autour des centres de vie et des palmeraies existantes ;
- l'augmentation de la production par la mise en valeur de nouvelles terres et la Création d'exploitations agricoles de grandes tailles, utilisant des techniques modernes pour la production des cultures stratégiques ;
- la sécurité alimentaire, Création d'emplois et Amélioration du niveau de vie des paysans

La faisabilité d'une telle entreprise est liée à la connaissance aussi précise que possible des données de base de la situation actuelle de l'activité agricole, des ressources potentielles exploitables, du niveau d'équipement en infrastructures des possibilités et opportunités offertes au lancement d'activités autres qu'agricoles dans les régions sahariennes. (ABABSA S., 1993).

### **2.2.2. Aperçu sur les stratégies de développement agricoles dans le Sahara :**

Le traitement classique des programmes de développement agricoles en zones sahariennes a toujours été basé sur l'initiation, en ordre dispersé par différentes institutions, d'opérations d'aménagement et de mise en valeur relativement isolées et non coordonnées.

Cette démarche, loin de constituer le cadre approprié pour conduire un développement cohérent, n'accordait pas l'importance adéquate aux paramètres liés à l'influence des facteurs naturels, à l'appréciation des ressources et à toute la réalité sociale de ces régions.

Les politiques de développement agricoles dans les régions sahariennes doivent disposer d'instruments de planification fiables autorisant:

- La préservation, la sauvegarde et le développement du système Oasien traditionnel ;
- La consolidation de la mise en valeur et la promotion de la petite et moyenne exploitation agricole ;
- La promotion des productions stratégiques grâce au développement de l'agriculture d'entreprise ;
- Le développement de périmètres agro-pastoraux et d'aires de parcours au niveau des zones frontalières.
- La préservation et le développement du cheptel local.

La démarche à entreprendre vise un développement harmonieux et durable tout en veillant à la protection de l'environnement compte tenu de la fragilité du milieu saharien. Ceci est particulièrement valable pour le suivi des nappes fossiles et des problèmes de salinité

La conception du développement de l'agriculture saharienne a toujours été fondée sur les notions de rentabilité, modernisation et introduction des techniques nouvelles (souvent non adaptées au milieu saharien), et à un apport massif de capitaux. Le contexte, les compétences, et le savoir-faire local a été souvent omis.

Si la rente pétrolière, a permis à notre pays de disposer de fonds important. Qui s'est traduit par une injection de capitaux importants, notamment dans l'agriculture des régions sahariennes.

Les ressources foncières et hydriques dont disposent les régions sahariennes ne coïncident pas toujours avec les objectifs de développement tracés initialement. En effet, la surface agricole utile au Sahara est particulièrement limitée ; elle ne couvre que 0,03% du territoire Saharien de l'Algérie (COTE M., 1992).

Par ailleurs, l'étude menée de 1968 à 1972 à la demande de l'Algérie et de la Tunisie a montré que l'alimentation des nappes aquifères actuelles par les eaux tombant sur la périphérie est de même ordre de grandeur que les prélèvements actuels.

Donc, toute exploitation plus intensive se fera au détriment des réserves constituées pendant les périodes pluvieuses du quaternaire.

Mais, ces réserves ont une telle capacité (600 000 milliards de mètre cube) que l'on peut envisager de puiser raisonnablement dans ce capital.

La concrétisation des objectifs assignés aux programmes de développement de l'agriculture des régions sahariennes sont consignés dans un dispositif juridique mis en place s'appuie particulièrement sur la loi portant accession à la propriété foncière promulguée en 1983 et le décret de décembre 1997 fixant les modalités,

charges et conditions de la concession de parcelles de terres du domaine privé de l'Etat dans les périmètres de mise en valeur.

La loi 83-18 a permis dans les régions sahariennes de mettre en valeur un important potentiel de ressources.

Les terres mises en valeur sont à l'origine des mutations connues par les régions sahariennes ces deux dernières décennies sont remarquables : la superficie agricole est passée de 102 196 hectares en 1984 à 188 608 hectares en 2002 et le patrimoine phoenicicole est passé de 8 024 430 de palmiers en 1988 à 12 035 650 en 2001 (CHAOUCH S., 2006).

Certaines sources avancent actuellement un chiffre de plus de 18 millions de palmiers dattiers. Mais, l'ancien système agricole est l'objet d'une dégradation. Nonobstant le fait que l'option de mise en valeur dans les régions sahariennes, n'a pas atteint l'ensemble des objectifs tracés, elle a permis d'étendre la superficie cultivée de 65000 hectares en l'espace de quinze ans (1989 à 2005), ce qui représente un taux d'accroissement des superficies agricoles de 87%.

### **2.2.3. Place de l'agriculture dans la vie socioéconomique des régions sahariennes :**

Compte tenu des résultats obtenus ainsi que des immenses et incontestables possibilités qu'il offre au développement d'une activité économique performante, viable et génératrice de richesses et d'emplois, le secteur de l'agriculture constitue inéluctablement une alternative certaine au développement socio-économique des régions Sahariennes.

Il s'impose à notre sens et à juste titre comme le secteur économique de base à même d'induire en amont et en aval de ses multiples activités un développement industriel et commercial conséquent.

Il est utile d'indiquer que le système de production de type oasien demeure de loin celui qui génère le plus la création d'emploi.

**2.2.4. Les potentialités hydro-agricoles des zones sahariennes :**

Ce volet sera bien détaillé dans les parties suivantes enrichi par le travail d'investigation effectué, mais il faut juste signaler que le Sahara algérien possède d'énormes potentialités hydriques qui se manifestent sur l'entité hydrogéologique appelée l'albien.

**Conclusion :**

On peut constater que le Sahara algérien, en termes de conditions climatiques, n'est pas habiles à un développement agricole conséquent alors que l'histoire et la réalité actuelle contredit tout cela et montre qu'il y a des régions lumières dans le Sahara algérien qui connaissent un développement agricole prometteur.

En tête de ces régions, la wilaya d'El Oued, l'eldorado algérien !

### **Chapitre 3 : Présentation générale de la wilaya d'El Oued**

*El-Oued ! La ville aux mille coupoles, la cité éblouissante  
où Isabelle Eberhardt sentit s'éveiller en elle sa raison de  
vivre...*

### Chapitre 3: Présentation générale de la wilaya d'El Oued

#### Introduction :

Après qu'on a plongé la région dans sa dimension nationale et régionale, on va décrire dans ce chapitre la wilaya d'El-Oued dans son contexte historique, géographique et naturel, plusieurs volets seront développés dans ce chapitre issus d'un travail bibliographique et enrichis et actualisés par les données qu'on a récolté nous-même.

#### 3.1. Situation géographique de la wilaya d'El-Oued :

La Wilaya d'El Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, 700 km au Sud-Est d'Alger, elle est l'une des collectivités administratives les plus étendues du pays avec une superficie de 44586.80Km<sup>2</sup>.

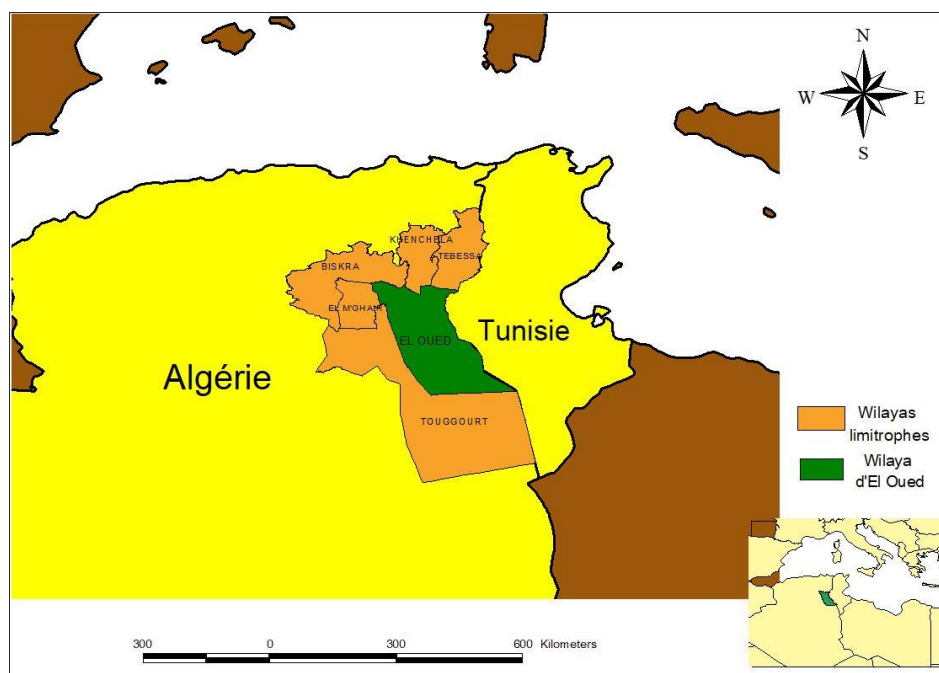


Figure 3 : Situation géographique de la wilaya d'El Oued



La wilaya d'El Oued est située au sud-est de l'Algérie. Elle est délimitée :

- au nord, par les wilayas de Tebessa, Khenchela et Biskra
- A l'ouest par les wilayas d'El M'Ghair et de Touggourt ;
- au sud par la wilaya de Ouargla ;
- à l'est par la Tunisie.

### 3.2. Aperçu historique :

Souf est un mot berbère qui a la même signification en arabe que le mot Oued, l'expression « Oued Souf » a donc la particularité de répéter deux fois la même signification du mot « fleuve » en français mais en 2 dialectes distincts.

#### 3.2.1. Origine des populations de la wilaya d'El-Oued:

Ibn-Khaldoun cite sans précisions l'origine des tribus qui ont demeuré cette région comme étant les Zenatas.

La présence des Romains et des phéniciens est signalée par l'existence de Ruines romaines dans plusieurs endroits dont le plus connu est El- Ogla dans la Daïra de Robbah.

Cependant, il faut retenir que la région a connu son essor qu'avec l'arrivée des musulmans sous le commandement de Hassan Ben-Noman qui vit l'émergence de deux tribus dans la région : Les « Troude » et les « Adouan » qui ont dominé cette région jusqu'à l'arrivée des Français en 1872.

Les mouvements insurrectionnels commencent alors contre l'occupant en 1872 par le frère d'El-Mokrani et Abdelaziz Ben-El-Hadad, suivi par la révolte des Bouchoucha. Ces insurrections vont se poursuivre jusqu'en 1917 où El-Hachemi Ben- Brahim de la Zaouia El-Kadiria déclare la guerre contre l'occupant.

### **3.2.2. Les hauts faits de la guerre de libération nationale:**

La participation de la région dans le mouvement national qui a précédé le déclenchement de la Révolution du 1er novembre 1954 a fait date dès les années 40 avec l'apparition de l'association des Ulémas et du Parti du Peuple algérien.

Les Cheikhs Ben- Mabrouk Adamou, Fkih et Obeidi ont participé activement à la préparation de la Guerre de Libération Nationale, par ailleurs, il faut citer le rôle joué par la région dans la constitution des arrières logistiques, notamment, les armes qui ont permis le déclenchement de la guerre de libération et qui ont été transitées par El-Oued vers les différentes régions du Pays.

Ce rôle de transit de l'armement destiné à l'A.L.N va se poursuivre durant toute la guerre de libération nationale, ces transports d'armes ont connu des embuscades et des batailles d'une rare violence avec les forces d'occupation (bataille de Debidibi, Houd-Chika, Bir-Roumane, Skhouna, Sidi-Khelil...). Ainsi, la wilaya d'El-Oued compte un grand nombre de Chouhadas et de Moudjahidines.

### **3.3. Aperçu démographique et répartition administrative:**

La zone d'étude occupe une superficie de 54 573 Km<sup>2</sup> qui représente 22 communes (le nouveau découpage administratif de 2019) et englobe un nombre de population de plus de 647 548 habitants (recensement 2008).

### **3.4. Aperçu économique:**

L'agriculture et le commerce représentent les principales activités des habitants de la région. La culture dominante est la pomme de terre et quelques cultures maraîchères viennent après le palmier dattier, les arachides et le tabac en dernier.

La ville d'El-Oued est un centre d'échange commercial très actif grâce à sa position géographique.

En ce qui concerne les activités artisanales, la région a toujours été un centre artisanal, connu particulièrement dans la confection des outils du travail destinés à l'agriculture ainsi que les tapis tissés.

Enfin son architecture est admirable, distinctes par les coupes qui coiffent les maisons.

### **3.5. Aperçu climatique :**

La caractérisation du climat du terrain d'étude a été réalisée sur la base des données chronologiques de la station météorologique représentative qui est celle d'El Oued.

La série de données s'étalant sur une période de 25 ans, de 1990 jusqu'à 2015, année durant laquelle les mesures in situ ont été réalisées. Les coordonnées de la station sont : Attitude 33° 30' Longitude 06° 47' Altitude 62m

#### **3.5.1. Précipitations:**

Les hauteurs des pluies enregistrées au niveau de la station d'El Oued s'élèvent à 72 mm en moyenne par an. Le mois le plus pluvieux est celui de janvier avec 17.5 mm tandis que le mois le plus sec est le mois de juillet avec une pluviométrie presque nulle, soit 4 mm. On note une irrégularité des pluies durant les mois de l'année. Elles sont distribuées de façon hétérogène, le pic étant constaté durant la période hivernale, notamment au niveau du mois de janvier.

**Tableau 1 : Précipitations moyenne mensuelle et annuelle à El Oued sur la période 1990-2015.**

mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	année
<b>P (mm)</b>	17.5	2.9	7.5	6.6	4.8	0.9	0.4	2.2	7	6.5	7.5	8.1	<b>71.9</b>

(ONM, 2015)

**3.5.2. Température:**

**Tableau 2 : Températures minimales, maximales et Moyenne à El Oued sur la période 1990-2012.**

Mois	T min (C°)	T max (C°)	T moy (C°)
<b>J</b>	7.6	19,8	13,8
<b>F</b>	6,7	19,5	12,9
<b>M</b>	10,6	23,8	17
<b>A</b>	14	28	21
<b>M</b>	19	33	26
<b>J</b>	23,7	38,3	31,2
<b>Jt</b>	26,5	41,4	34,1
<b>A</b>	26,5	40,8	33,7
<b>S</b>	23	36	29
<b>O</b>	17,5	30,14	23,5
<b>N</b>	10,7	23,3	16,6
<b>D</b>	6,4	18	11,6
<b>Moy</b>	16	29.3	22.6

(ONM, 2015)

Les températures maximales enregistrées correspondent à la période estivale (juillet et août) avec des maxima de 41,4°C et 40,8°C.

Quant aux températures les plus basses sont enregistrées durant les mois de décembre, janvier et février avec des minimas de 6.4 jusqu'à 7.6 °C.

D'une manière générale, les températures sont élevées durant tous les mois de l'année, reflétant ainsi à la zone un climat aride et chaud avec une importante amplitude thermique annuelle de l'ordre de 36,2°C.

### 3.5.3. Synthèse climatique :

Pour notre station, le diagramme montre que la période sèche s'étale sur presque toute l'année compte tenu des températures très élevées et des faibles précipitations (Figure 4). Quant au quotient d'Emberger calculé pour la station d'El Oued, est égal à 7.4, ce qui situe la zone d'étude dans l'étage bioclimatique hyper aride à hiver chaud (figure 4).

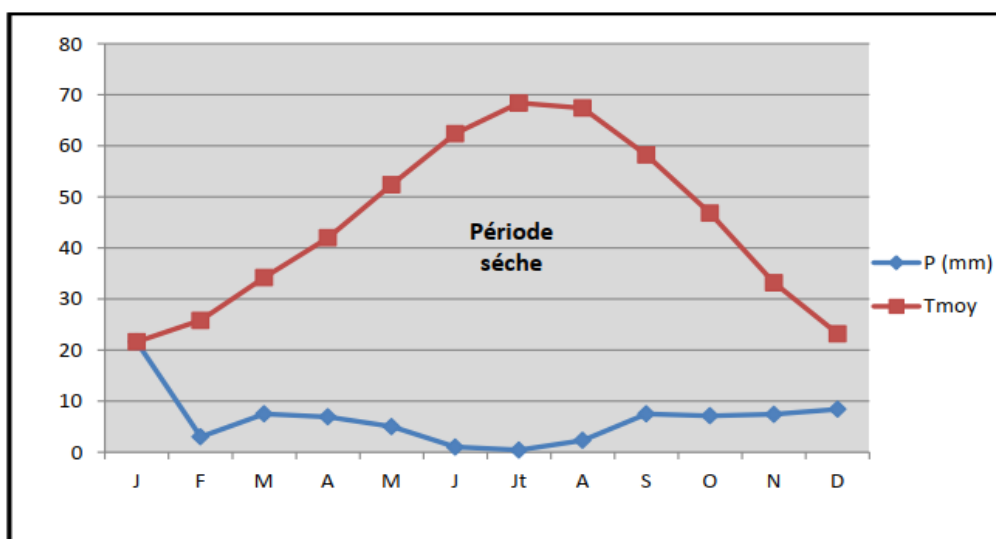


Figure 4 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN appliquée à la région du Souf

### 3.5.4. Humidité relative de l'aire :

L'appréciation de ce facteur est traduite par le rapport en pourcentage (%) de la tension de la vapeur à la tension maximale correspondant à la température. Elle exprime en réalité l'état hydrométrique de l'atmosphère qui varie beaucoup au cours de la journée.

Elle est maximale au lever du soleil, par contre le taux le plus faible est observé en milieu de la journée. Elle augmente pendant les saisons pluvieuses et froides où elle atteint ses valeurs maximales en décembre et en janvier (64 %). Elle diminue progressivement en allant vers la saison chaude et sèche où elle atteint sa valeur minimale pendant le mois de juillet (29%).

**Tableau 3 : Pourcentage d'humidité relative de l'air à El Oued sur la période de 1990-2015.**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
H(%)	64	53	47	41	35	31	29	32	43	50	58	64

(ONM, 2015)

### 3.5.5. Evapotranspiration potentielle (ETP) :

L'ETP annuelle est de 1 731 mm/an en moyenne. Durant le mois de pointe elle est de 257mm.

**Tableau 4 : l'ETP mensuelle et annuelle à El Oued à partir de la série de donnée 1990 – 2015.**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
ETP(mm/mois)	41	67	122	169	222	244	257	231	170	111	59	38	1 731

(ONM, 2015)

### 3.5.6. Vent :

Les vents sont de direction Nord–Ouest vers Sud–Est. La vitesse moyenne enregistrée au niveau de la station d'El Oued est modérée, en moyenne 3 m/s. Les vents de sable (simouns) soufflent de mars à juin et peuvent atteindre un maximum de 4 m/s.

**Tableau 5 : Vitesse de vent en moyen mensuel et annuel sur la période de 1990-2015.**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	moyenne
Vitesse du vent	2,2	2,7	3,3	4	4,2	4	3,5	3	2,9	2,3	2,3	2,2	3

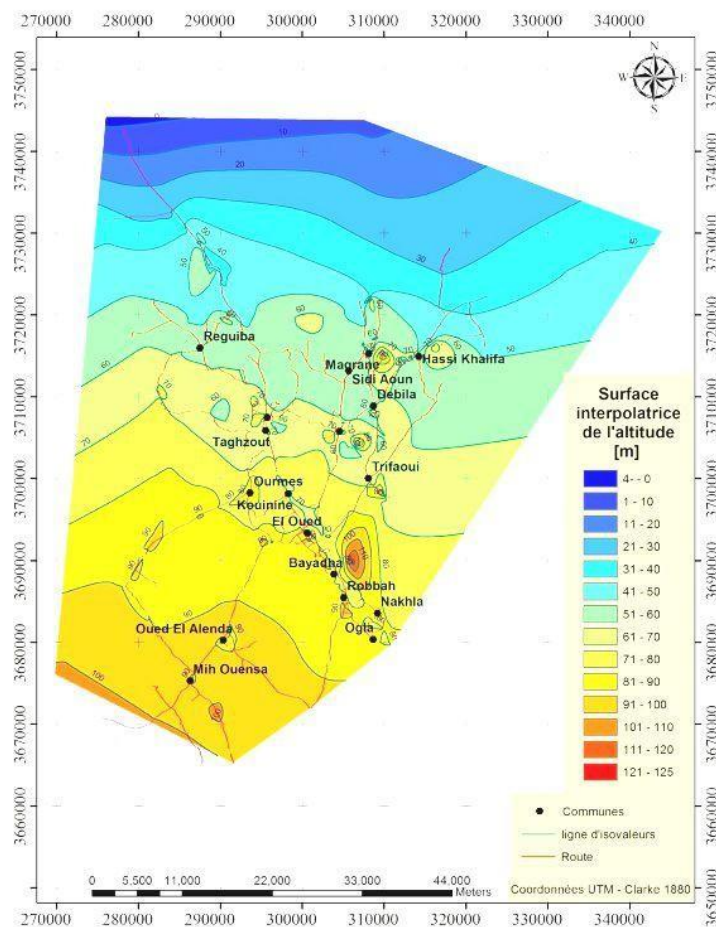
(ONM, 2015)

### 5.5.7. Insolation :

L'insolation est de 7 à 11 heures/jours ; elle est maximale au mois de juillet avec 11,5 heures/jours et minimale en décembre avec 7,2 heures par jours.

### 3.6. Topographie:

La région d'El-Oued appelée aussi région du Bas-Sahara à cause de la faible altitude et sa situation au Sud-Est du pays. Le point le plus haut se trouve à la cote 125m à la commune d'Essoualah, alors que le point le plus bas se trouve à la cote 29m à la commune de Réguiba (Foulia).



(ANRH, 2005).

**Figure 5 : Carte topographique de la vallée du Souf,**

L'altitude moyenne de la région est de 80 m et dénonce une diminution du Sud vers le Nord pour être de 25 m au-dessous du niveau de la mer dans la zone des Chotts (ANRH, 2005).

### 3.7. Relief :

Le relief de la wilaya d'El Oued est caractérisé par l'existence de trois principales formes :

- **Une région sableuse** : se présente sous un double aspect, l'Erg et le Sahane.
- Une forme de plateaux rocheux, qui s'étend vers le Sud avec une alternance de



### Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued

---

dunes et de crêtes rocheuses.

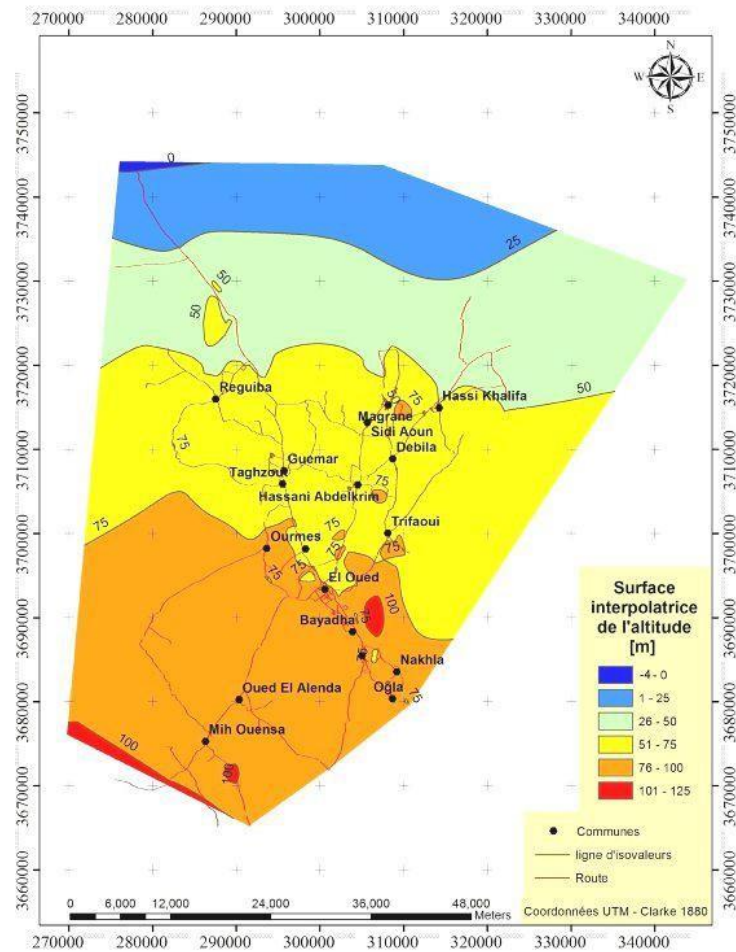
- Une zone de dépression, caractérisée par la présence d'une multitude de chotts qui plongent vers l'Est.

La différence fondamentale à faire dans le relief du Souf est celle qui existe entre l'Erg et le Sahane :

- **l'Erg** est une région où le sable s'accumule en dunes; c'est la partie la plus importante, elle occupe 3/4 de la surface totale, est relativement épaisse, toujours de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres, les fonçages récents de puits ont montré une épaisseur un peu plus grande qu'on ne le pensait 70-80m dans la partie sud de Souf, 60m à l'endroit d'El-Oued, il s'amincit progressivement vers le Nord du Souf à 30m, et n'est plus qu'une couverture au niveau des sebkhas. Il repose sur un substratum argileux imperméable du Pliocène.
- **Le Sahane** est une région plate et déprimée, parfois caillouteuse, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, au fond desquelles, quelques rares végétaux poussent sur une croûte gypseuse.

D'autre part, Le relief du Souf est presque tout entier compris entre trois lignes principales orientées Est-Ouest

- La première ligne au Sud est la courbe de 100m, passe par El-Ogla, Amiche, Oued Ziten et Oued El Alanda.
- La seconde au milieu est la courbe de 75m, passe par Z'goum, Guemar et Taghzout.
- La troisième au Nord est la courbe de 50m, passe par Hassi Khalifa, Magrane et Rguiba.



(ANRH, 2005).

**Figure 6 : Carte du relief de la région du Souf**

### 3.8. Aperçupédologique:

Le sous-sol présente des contrastes frappants. C'est ainsi qu'au Sud, à 6 km d'El-Oued jusqu'à El-Ogla, 24 Km plus loin, nous remarquons l'absence totale de « Tefza » (pierre à plâtre calcaire), tandis que sur un autre axe allant de El-Oued à Ghamra (en passant par Tiksebt, Kouinine et Guemar) la « Tefza » y occupe tout le terrain. Une coupe dans le sol nous permet de distinguer:

- **Tercha** : Formé de fins cristaux qui lui donnent un aspect de grès ; se rencontre en plaques continues ou en bancs extrêmement durs, il est composé de cristaux enfer.

## Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued

---

- **Louss** : il est fait de cristaux de gypse en fer de lance imbriqués, il se rencontre sous forme de couches continues, très dures de réseaux mélangés au sable, de bancs isolés ou de colonnes qui semblent être constituées autour d'anciennes racines gypseuses.
- **Salsala ou Smida** : Se trouve en plaques continues ou en bancs extrêmement durs, il est composé de cristaux en fer comme le Louss, mais plus fins et plus serrés.
- **Tefza** : C'est un grès blanc assez dur, constituant la pierre à chauffer qui donnera le plâtre. (Tercha, Louss, Salsala, Smida et Tefza) sont les appellations locales, utilisées pour les différentes couches dessous).

### 3.9. Aperçu géologique:

D'après (Cornet 1964, Bel 1968) et les coupes de sondages établies à partir des forages, les profondeurs des étages varient d'une région à l'autre. Sur la base des logs de forage de l'Albien faite par l'ANRH (1993) sur la région d'Oued Souf, nous citons les principales strates répétées dans cette région, en allant de la plus ancienne vers la plus récente :

#### 3.9.1. Formation de l'ère Secondaire:

##### a) Crétacé inférieur:

- **Le Barrémien** : Cet étage est capté par tous les forages du Continental Intercalaire réalisés dans cette région ; il présente une lithologie d'alternance de grès avec passages d'argiles et parfois des intercalations de calcaire dolomitique, on rencontre également des sables avec présence de silex. L'épaisseur moyenne de cet étage est de l'ordre de 200 à 230 mètres.
- **L'Aptien** : Comme le Barrémien, ce dernier est constitué principalement par des formations dolomitiques, marneuses et marno-calcaires. D'après les coupes géologiques des forages réalisés dans la région, l'Aptien est le seul étage dont l'épaisseur ne dépasse pas les 30 mètres.

### **Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued**

---

- **L'Albien** : Cet étage est constitué par une alternance de marnes, de grès de sables et par de calcaires avec passages de silex et d'argile.

La limite inférieure est constituée par le toit de la barre aptienne, alors que sa limite supérieure se caractérise par l'apparition des faciès argilo carbonatés. D'après les coupes de sondages des forages Albien, l'épaisseur de cet étage varie de 100 à 150 mètres ; dans d'autres endroits elle peut atteindre 200mètres.

- **Vraconien** : C'est en fait, une zone de transition entre l'Albien sableux et le Cénomaniens argilo carbonaté. Cet étage est constitué principalement d'une alternance irrégulière de niveaux argilo dolomitiques. On montre aussi des argiles sableuses et de rares passéesdegrésàcimentcalcaire.

Dans la zone d'étude l'épaisseurdecetétagevarieentre250 et 300 mètres. En raison de l'importance de ses niveaux argileux, il constitue une importante couverture de l'Albien.

#### ***b) Crétacémoyen:***

- **Le Cénomaniens** : Tous les forages réalisés dans cette région ont montré que cet étage est constitué par une alternance de dolomies, de calcaires dolomitiques, de marnes dolomitiques, d'argiles et d'anhydrites.

Cet étage joue le rôle d'un écran imperméable. Quant aux limites de cet étage, on peut dire que la limite inférieure est caractérisée par l'apparition d'évaporites et de dolomies qui la distingue nettement, la limite supérieure caractérisée par l'apparition d'évaporites et de calcaires correspondants à la limite inférieure du Turonien.

- **Le Turonien** : Cet étage représente la base du Complexe Terminale. Il est généralement carbonaté et constitué par des calcaires dolomitiques et des dolomies micro cristallines compactes avec des intercalations de calcaires Turoniens et parfois de marnes.

## **Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued**

---

Les forages de la région montrent clairement que son épaisseur varie d'un endroit à un autre, elle dépasse parfois 650mètres.

### ***c) Crétacé supérieur:***

- **le Sénonien** : La plupart des études géologiques effectuées à travers le Sahara algérien montrent que le Sénonien est formé de deux ensembles très différents du point de vue faciès : l'un correspond au Sénonien lagunaire situé à la base et l'autre au Sénonien carbonaté au sommet.

- **Sénonien lagunaire** : La limite de ce sous étage est bien distinguée. Le Sénonien lagunaire est caractérisé par un faciès évaporé avec des argiles où ces derniers sont aisément différenciés de ceux du Turonien. Il est constitué également d'anhydrites, de calcaires dolomitiques d'argiles et surtout les bancs de sel massif dont l'épaisseur avoisine 150 mètres. La limite supérieure de cette formation coïncide avec le toit de la dernière intercalation anhydride.

### **3.9.2. Formations de l<sup>ère</sup>Tertiaire:**

- **L'Eocène** : Il est formé par des sables et des argiles, parfois on rencontre des gypses et des graviers. Dans cette région, l'Eocène est carbonaté à sa base, sa partie supérieure est marquée par des argiles de type lagunaire. L'épaisseur de cet horizon varie entre 150 et 200 mètres.

- **Le Miopliocène** : Il repose en discordance indifféremment sur le Primaire d'une part et sur le Crétacé inférieur, le Turonien, le Cénomaniens et l'Eocène d'autre part, il appartient à l'ensemble appelé communément Complexe Terminale (C.T). La plupart des coupes de sondages captant cet horizon, montrent que le Miopliocène est constitué par un empilement de niveaux alternativement sableux, sablo argileux avec des intercalations gypseuses et des passées de grès. Sur toute l'étendue du Sahara oriental, bel et de marne séparent cet horizon en 4 niveaux:

## **Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued**

---

- **Niveaux argileux** : Il est peu épais et existe uniquement dans la zone centrale du Sahara oriental. Avec l'Eocène lagunaire, les argiles de la base du Miopliocène constituent une barrière peu perméable entre les nappes du Sénon-Eocène carbonatées et celle du Pontien sableux.

- **Niveaux grès sableux** : C'est le plus intéressant sur le plan hydrogéologique, son épaisseur reste presque régulière sur toute l'étendue du Sahara oriental. A sa base, on trouve parfois des graviers alors que le sommet se charge progressivement d'argiles. C'est à niveau que se rattache le principal horizon aquifère du Complexe Terminal.

- **Niveaux argileux** : Il ne présente pas un grand intérêt du point de vue hydrogéologique, ce niveau enferme des lentilles sableuses qui peuvent former le quatrième niveau (sableux) du Miopliocène.

- **Niveau sableux** : Ce niveau constitue le deuxième horizon aquifère du Complexe Terminal, du point de vue hydrogéologique, ces niveaux sableux présentent un grand intérêt car ils correspondent pour ainsi dire à la nappe des sables du Complexe Terminal.

### **3.9.3. Formations du Quaternaire:**

Elles se présentent sous forme des dunes de sable dont le dépôt se poursuit sans doute encore de nos jours. Les terrains quaternaires représentent la couverture superficielle qui se localisent surtout au niveau des dépressions et couvrent la plus grande extension au niveau du bas Sahara, ils sont formés d'un matériel et éolien d'où on trouve la formation des alluvions sableuses et argileuses.

## Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued

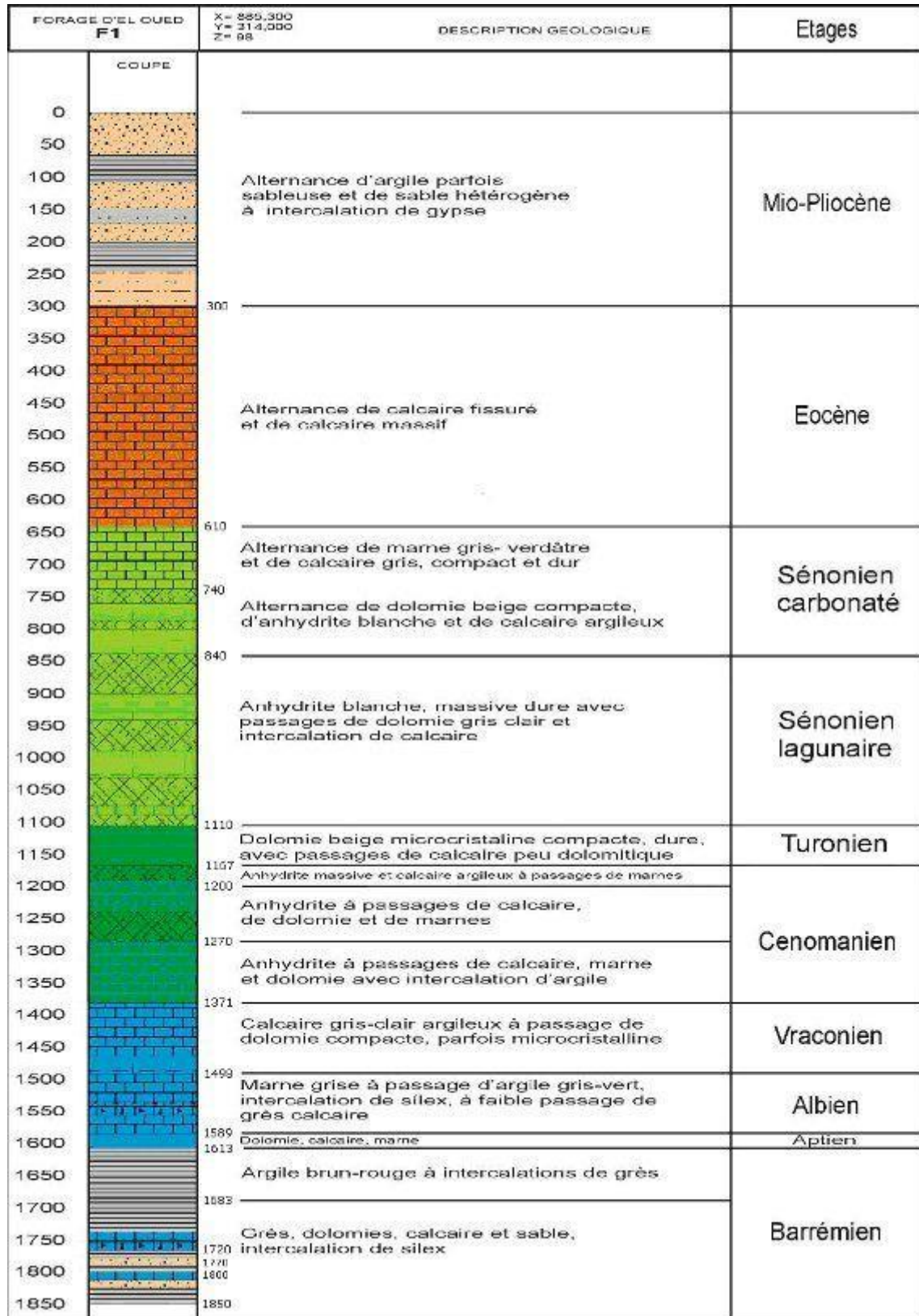


Figure 7 : Log de forage F1 à l'Albien (ANRH, 1993)

### **Chapitre 3 Présentation générale de la wilaya d'El Oued**

---

#### **Conclusion :**

Dans ce chapitre, on a étalé la wilaya d'El Oued dans toutes ces caractéristiques dans la façon la plus exhaustive et détaillé possible dans le but d'amener les éléments de réponse à l'évolution et le dynamique de la wilaya dans tous les domaines.

L'objectif était aussi de présenter un document descriptif référentiel de la wilaya qui sert comme un support administratif mais surtout scientifique pour les chercheurs qui s'intéressent à la wilaya.



## **Partie II : Etude de l'évolution de l'agriculture de la wilaya d'El Oued et ses potentialités**

**Chapitre 4 : Démarche et méthodologie**

**Chapitre 5 : Evaluation des potentialités hydriques de wilaya  
d'El Oued**

**Chapitre 6 : Etude de l'évolution de l'agriculture Soufi**

**Introduction :**

Malgré la sensibilité bioclimatique et les différentes contraintes liées et l'homme et la nature, la wilaya d'El Oued demeure actuellement le grenier de l'Algérie, la locomotive du développement et l'exemple à suivre.

Tous ces atouts ont été acquis suite à une dynamique agricole grandiose qui s'étale manifestement dans le temps et l'espace. L'homme, le sol, la flore, la faune et les chiffres en témoignent.

Dans cette partie du document, on exposera l'agriculture Soufi et ses potentialités hydro-agricoles (chapitre 5) et sa dynamique spatio-temporelle dans toutes ces facettes (chapitre 6), mais avant cela, on présentera notre démarche méthodologique (chapitre 4).

## **Chapitre 4 : Démarche et méthodologie**

*Pour suivre un évènement, il vaut mieux le voir du haut,  
Mais pour comprendre ses faits, vous devriez vous rapprocher...*

### Chapitre 4 : Démarche et méthodologie :

#### **Introduction :**

Rappelant que l'objectif principal de notre travail est de réaliser un document référentiel sur l'agriculture d'El Oued et sa dynamique spatio-temporelle, et pour y arriver on a opté pour une démarche avec un timing bien cerné :

- la documentation et la bibliographie ;
- la collecte de données auprès des institutions concernées ;
- entretiens auprès des personnes ressources ainsi qu'un travail d'enquêtes sur terrain pour mieux comprendre et connaître la réalité du terrain ;
- traitement des informations recueillies ;
- cartographie de l'occupation du sol par télédétection.

#### **4.1. Travail bibliographique :**

La documentation et la bibliographie consistait la première étape de notre travail dans l'objectif, déjà, de bien connaître la région dans sa dimension globale, nationale, régionale et son histoire ainsi que bien comprendre et cerner les arcanes du secteur hydro-agricole sans négliger les autres, vu l'interaction plurisectorielle.

Cette recherche couvrait pratiquement tous les ouvrages et les publications qui s'intéressent à notre domaine de recherche et plus spécialement celles qui s'intéressaient à notre zone d'étude.

Les ouvrages et publications en question sont cités intégralement dans la partie références bibliographiques.

#### **4.2. Collecte de données :**

Pour réaliser cette phase, on a commencé par recenser les données à collecter ainsi les sources d'information.

##### **4.2.1. Les administrations et institutions sollicitées :**

Il s'agit des administrations et institutions qui gouvernent ou assiste directement

ou indirectement le secteur hydro-agricole.

On peut les classer par secteurs comme suit :

- **Secteur agricole** : Ministère de l'agriculture, Direction des services agricoles (DSA), Subdivisions agricoles ;
- **Secteur Hydraulique** : Ministère des ressources en eau, Direction des ressources en eau de la wilaya, Office de l'assainissement de la wilaya, INSID, ANRH, ANBT.
- **Autres** : Direction de l'environnement de la wilaya, Direction de commerce de la wilaya.

### 4.2.2. Les données ciblées :

Concernant les données, on a ciblé toutes informations ou données statistiques ou cartographiques, ayant un intérêt pour notre travail à savoir les données hydro agricoles, qui nous assure l'aspect multi-échelles et spatio-temporelles :

On les a classé par secteur comme suit :

- **Agricoles** : bilans statistiques annuels qui renferment : les superficies totales, agricoles, agricoles utiles, irriguées, en sec, par type de cultures, rendement, implantations, subventions, projections,...etc... ;
- **Hydrauliques** : bilans statistiques annuels qui renferment : les volumes pompés totaux et par secteurs destinés, nombre de points d'eau, fluctuation piézométriques des nappes, les débits de pompage, la qualité des eaux, les volumes rejetés, les eaux récupérées, la remontée des eaux,...etc... ;
- **Démographiques** : nombre d'habitants, leurs répartition par âge, genre, activités,...etc... ;
- **Economiques** : les secteurs d'activité par chiffre, leurs répartition par secteurs, commercialisations des produits agro-alimentaire (nationale et exportation), investissement agricole, matériels agricoles et intrants,...etc...

### 4.3. Entretiens auprès des personnes ressources :

Le travail qu'on a mené auprès des personnes ressources n'est pas un travail d'enquêtes proprement dit (choix de cite, échantillonnage, questionnaire, analyse statistique, typologie,...etc...), mais c'était juste des entretiens auprès des personnes ressources, à savoir des chercheurs, des administrateurs et des agriculteurs leader, pour bien diagnostiquer la situation et apporter les éléments de réponse convenables et crédibles.

Il est à signaler qu'un autre groupes d'étudiants est chargé de mener un diagnostic exhaustif et un travail d'enquête proprement dit, ce qui complète notre étude.

### 4.4. Traitement de l'information recueillie :

Chaque type d'information dans son état brut été traité, classée, analysée, synthétisée immédiatement.

### 4.5. Cartographie de l'occupation du sol :

La fiabilité de notre étude est liée étroitement à la fiabilité des données d'occupation du sol utilisées, la plupart des travaux de recherche précédents ont utilisé par obligation celles délivrées par les institutions publiques qui représente la seule source d'information souvent remises en cause.

D'après les fonctionnaires de la DSA de la wilaya d'El-Oued, cette anomalie est due essentiellement au manque de moyens matériels et humains au niveau des subdivisions agricoles, premier anneau dans la chaine d'information, qui se base sur l'octroi direct de l'information ce qui exige des moyens de transport et humains grandioses (vue l'extension de la superficie et l'accessibilité aux exploitations).

Pour résoudre ces contraintes, on va proposer aux cadres institutionnels et scientifiques de la région, une méthodologie basée sur la télédétection.

#### 4.5.1. Méthodologie de la cartographie de l'occupation du sol :

##### ✓ Prétraitement des images:

Chaque couverture d'images devait être rectifiée géométriquement avant

d'être intégrée dans une mosaïque représentant toute la zone à traiter. L'ensemble des images doit être soumis à une rectification géométrique par rapport aux mesures GPS enregistrées lors des missions de validation terrain. Les images rectifiées sont alors découpées par rapport à la limite de la zone d'intérêt aux fins de mosaïque.

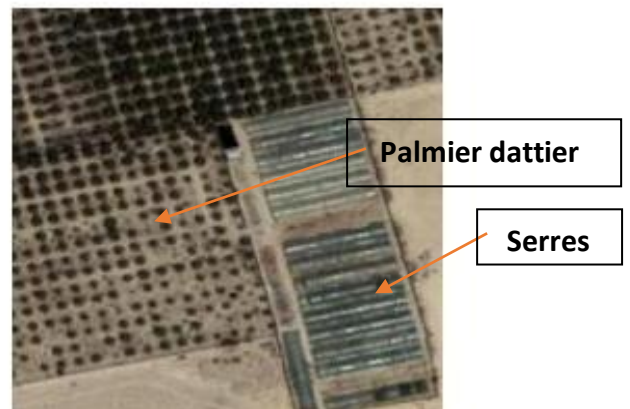
✓ **Classification des images par photo-interprétation:**

Il s'agit d'une classification des images, récentes et anciennes, à l'aide d'une photo- interprétation suivie d'une validation terrain. Cette tâche a été facilitée par les données disponibles sur Google Earth (visible haute résolution) : on délimite le parcellaire sur les images très haute résolution représentant l'état actuel (le plus récent) de l'occupation des sols. Pour la photo-interprétation, l'apport des images QuickBird de Google Earth est évident.

Les images SPOT sont ensuite utilisées comme images d'archives permettant d'avoir le recul de 10 ans ou plus pour l'étude des évolutions dans le temps de l'occupation des sols.



**Figure 8 : échantillon d'image Spot**



**Figure 9 : image satellitaire**

Dans le cas de la (figure 8), nous pouvons percevoir des serres que l'on ne peut déceler sur l'image Spot (Figure 9) à 20m. Par ailleurs, sur les parcelles occupées par de l'arboriculture, nous pouvons mesurer la distance entre les arbres. Elle est de 10 m ce qui porte à croire que ce sont des palmiers. Si l'on pousse l'exploitation de cette image, on peut compter les pieds de palmiers par parcelle, compter les serres et leurs superficies.

### ✓ **Délimitation du parcellaire:**

Les limites des polygones représentent les limites des parcelles ayant un intérêt en terme d'occupation des sols par rapport à la légende, ce travail se fait manuellement (Figure 10).

Suite à la délimitation du parcellaire la table attributaire de la couche occupation des sols ainsi créée est renseignée conformément à la légende ou la classification adoptée (figure 11).



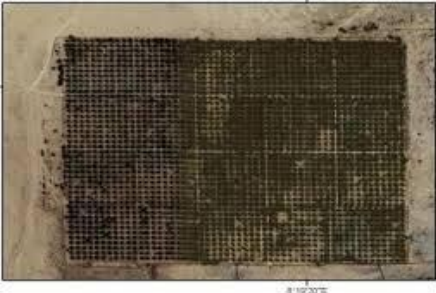


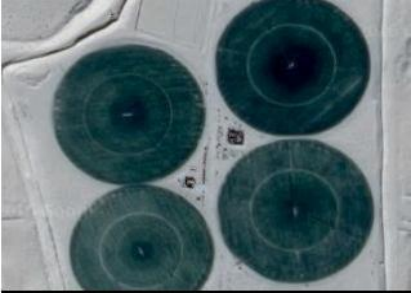

**Figure10 : Délimitation du parcellaire**



**Figure 11 : Classification**



Tableau 6 : Les classes adoptées pour la wilaya d'El-Oued :

Classes	L'apparence sur l'image	Critères d'identification sur images
<b>Arboriculture en irriguer (palmier dattier)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcelle plus ou moins rectangulaire</li> <li>- L'alignement des arbres régulier</li> </ul>
<b>Ghouts vivantes (palmier dattier en sec)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcelle irrégulière plus ou moins ovale</li> <li>- Présence de la plantation</li> </ul>
<b>Ghouts détériorées (palmier dattier mourant)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcelle irrégulière plus ou moins ovale</li> <li>- Plantation mourante</li> </ul>
<b>Cultures intensives irriguées hors palmiers (céréales,</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcelle circulaire</li> <li>- Plantation intensive</li> </ul>
<b>Cultures sous serres en irriguer</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'apparence des serres est visible sur les images à haute résolution.</li> </ul>

### ✓ **Validation des cartes sur terrain:**

On procède par la vérification sur terrain du degré de ressemblance d'un échantillon de points géo-localisés pris au niveau des cartes réalisées représentatif des différentes classes (images -GPS).

### ✓ **Etude de l'évolution spatio-temporelle de l'occupation du sol:**

Pour étudier l'évolution spatio-temporelle de l'occupation du sol, le résultat obtenu est comparé aux images anciennes (Google Earth nous offre cette possibilité) : on superpose la couche de polygones de l'occupation actuelle et l'on tente de déterminer les modifications. On peut ainsi établir la carte d'occupation des sols pour la situation ancienne et faire ressortir la carte des changements.

Toutes de même, les cartes d'évolutions devront être validées par des personnes ressources qui ont vécu les changements.

A prendre en considération dans la cartographie de l'occupation du sol dans la wilaya d'El-Oued :

- La date de prise d'image : ce paramètre est très important et spécialement pour les cultures saisonnières et les céréales pour la période estivale. Donc, il est nécessaire de choisir les dates de prise des images en fonction des dates d'implantation des différentes cultures. Ce paramètre n'est pas important pour les cultures pérennes.

- La confusion entre les cultures : cette méthode ne nous permet pas d'avoir une cartographie détaillée par culture, à travers la photo-interprétation, c'est vraiment difficile de confondre entre les différentes cultures maraichères ou entre les arbres fruitiers.

### **Conclusion :**

Le nerf de la guerre en Algérie et le premier ennemi des gestionnaires et des scientifiques est le manque de données qui représente le premier handicap pour mener une étude convenable. Ce qui explique le principe de notre démarche basé sur la combinaison de plusieurs approches qui nous a permis de combler ce manque.

Dans le chapitre suivant, on exposera les fruits de notre démarche.

**Chapitre 5 : Evaluation des potentialités  
hydriques de la wilaya d'El Oued**

*Un énorme potentiel, mais quasiment non renouvelable*

Chapitre 5 : Evaluation des potentialités hydriques de wilaya d'El Oued

Introduction :

Les potentialités hydriques de la wilaya d'El Oued se résument par les eaux souterraines qui sont à la fois énormes quantitativement, vulnérable qualitativement et complexe en terme de gestion.

5.1. Aperçu hydrogéologique et quantitatif :

Du point de vue hydrogéologie, la région d'El Oued est représentée par deux systèmes aquifères, à savoir : le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire.

Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique.

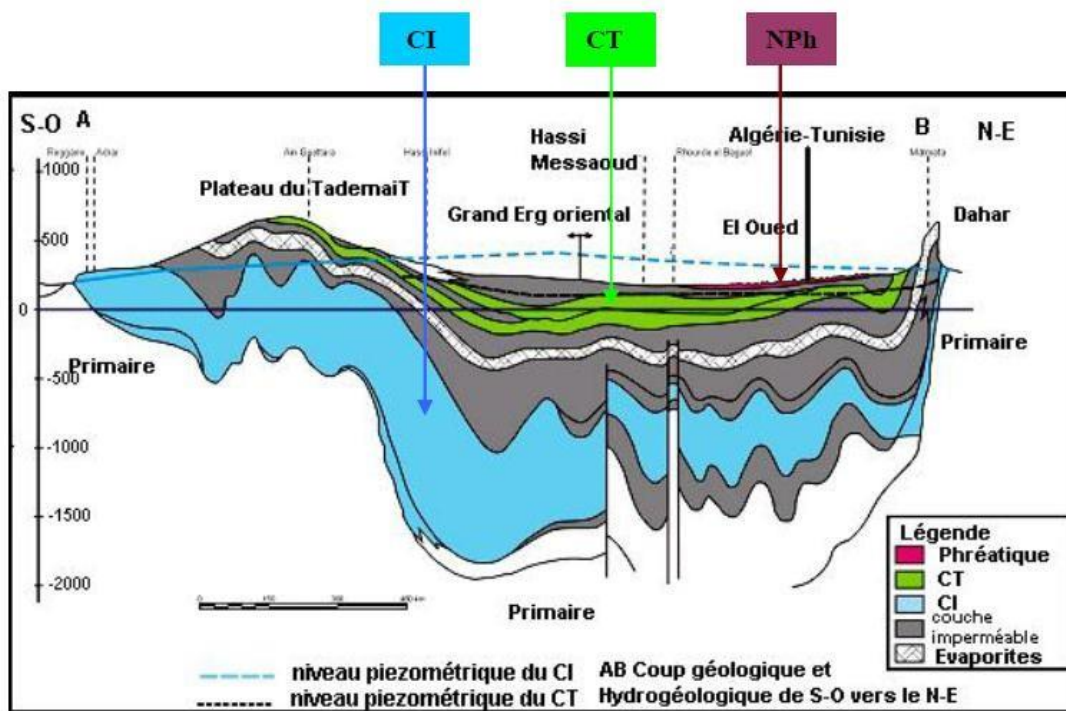


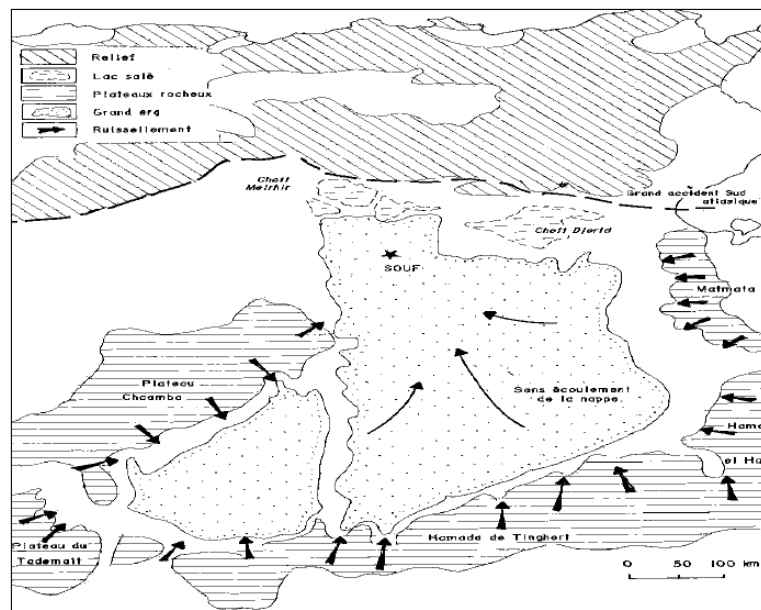
Figure 12 : Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (UNESCO, 1972)

### 5.1.1. Nappe Phréatique:

La nappe phréatique présente dans toute la région du Souf, correspond essentiellement à la partie supérieure des formations continentales déposées à la fin du Quaternaire ; elle se localise à des profondeurs variant entre 10 et 60 mètres.

Vu son importance, cette nappe représente la source principale en eau des palmeraies, elle est surtout exploitée par des puits traditionnels qui selon les enquêtes sont en nombre de 21 000.

La circulation des eaux dans cette nappe est relativement rapide sur toute la région du Souf et particulièrement dans les zones caractérisées par l'existence de lentilles argileuses qui influent sur la perméabilité des sables. Excepté la région des Chotts, la nappe libre est présente. La nappe phréatique dans la région du Souf est principalement alimentée par les eaux utilisées par les populations (les eaux d'irrigation, industrielles et domestiques) et la source absolue de ces derniers est des nappes profondes du Complexe Terminale et Continentale Intercalaire (Marc Cote, 1998).



**Figure 13 : Zone d'alimentation de la nappe phréatique et le sens d'écoulement de la nappe (Cote Marc, 2006)**

### 5.1.2. Nappe du Complexe Terminal (CT):

Ce terme regroupe sous une même dénomination, un ensemble de nappes aquifères qui sont situés dans la formation géologique différentes : Sénonien carbonaté, Eocène et Miopliocène sableux.

D'après CORNET 1964, nous rappelons l'existence des 03 nappes dont les deux premières correspondent respectivement aux nappes de sables d'âge Miocène (Pontien) et Pliocène, alors que la dernière à l'Eocène inférieur.

a) **Les nappes des sables** : Au sein de ces niveaux sableux, vient s'engendrer deux nappes captives, dont la première correspond à la formation supérieure du Complexe Terminal appelée communément réservoir du « Sub-Souf».

Cette nappe constituée de sables grossiers et faisant partie du Complexe Terminal mène progressivement vers le Nord du Sahara en direction de la fosse Sud aurésienne, dans la région d'étude ou elle se trouve à 280 mètres de profondeur.

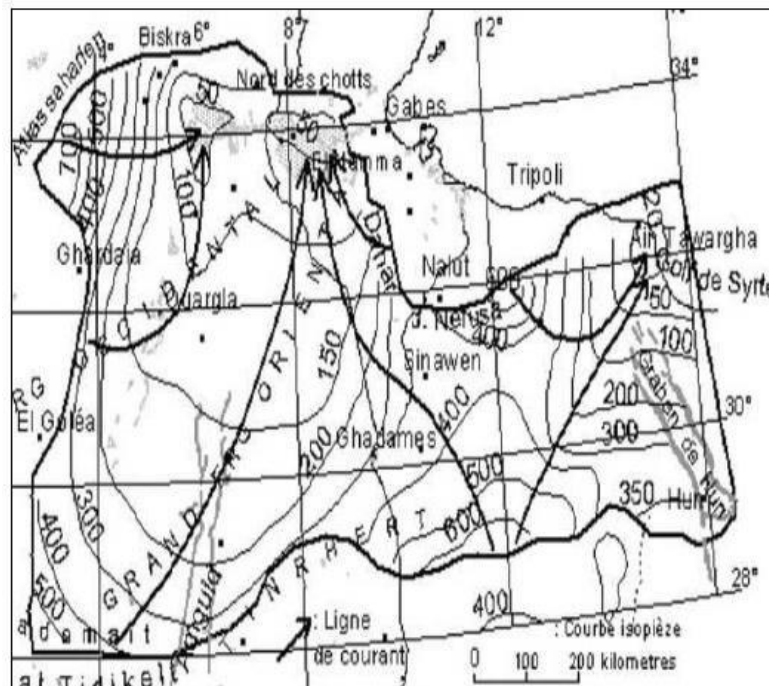
Il faut mentionner également l'existence d'une deuxième nappe de sables d'âge Pontien. Au-dessus des bancs supérieurs de la nappe des calcaires en contact avec les marnes de l'Eocène inférieurs et des graviers siliceux constituant donc une deuxième nappe captive en continuité avec la nappe du Pontien du Sud Tunisien, la profondeur de cette nappe varie entre 400 et 450 mètres. Quant à l'épaisseur utile de cette nappe, elle est de 50 mètres environ.

L'écoulement des eaux dans ces deux dernières nappes se fait du Sud-Ouest vers le Nord-Est, autrement dit vers la zone des chotts (Melghir et Merouane) Dans la zone à fortes exploitations telle que la ville d'El-Oued, l'extraction des eaux se fait par pompage.

Par contre, dans les régions où l'exploitation est moindre à Taleb Laarbi et Douar El Maa, la nappe est exploitée à ce jour artisanalement. C'est le cas de la nappe Pontienne.

b) **Les nappes de calcaires** : Le Complexe Terminal possède une lithostratigraphie plus complexe ; les forages captant cette nappe nous montrent l'existence de deux niveaux servant de repère pour la classification des eaux souterraines ; du Sud au Nord, nous observons l'existence d'un premier niveau calcaire mieux individualisé, parfois il est purement calcaire, quelque fois il est formé par des calcaires gypseux. Il correspond au niveau inférieur.

Le niveau supérieur, principalement représenté par des calcaires siliceux, est considéré comme une zone de transition entre la nappe des calcaires et celle des sables. Dans l'ensemble, ces deux niveaux sont séparés par des formations tantôt marneuses, tantôt sableuses avec des passées d'argilerouge.



**Figure 14 : Limites de l'aquifère du Complexe terminale avec les niveaux piézométriques et les sens d'écoulement (Baba SY et al., 2006)**

### 5.1.3. Nappe du Continent Intercalaire (CI):

Le terme « C.I » correspond ainsi aux formations continentales du Crétacé inférieur cette période se situe entre deux cycles sédimentaires régité par une

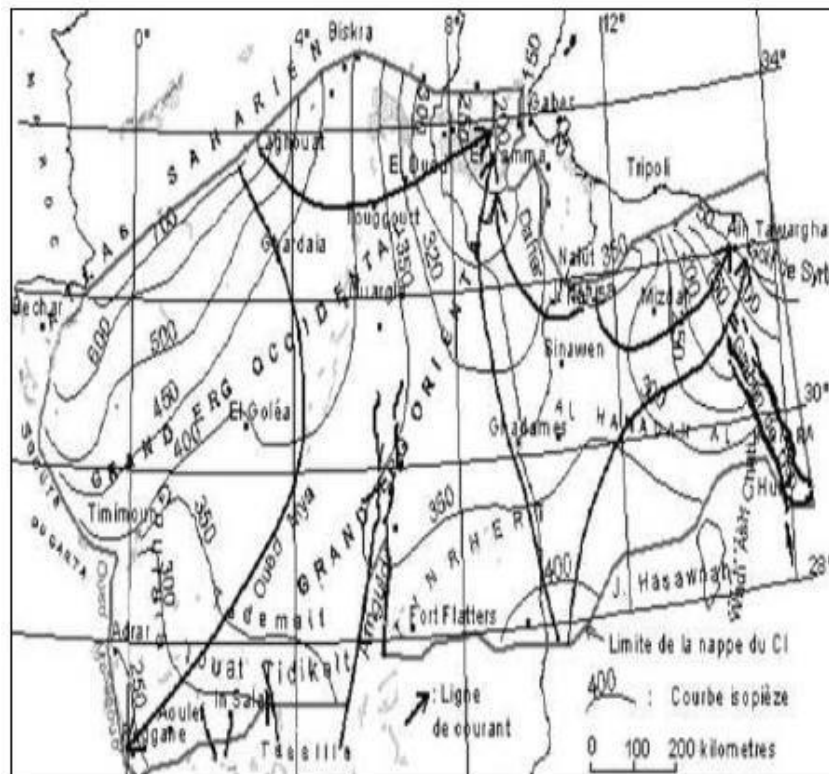


régression marine suivit d'une transgression du Crétacé supérieur.

Le Continent Intercalaire occupe l'intervalle stratigraphique compris entre la base Trias et le sommet de l'Albien.

Le traitement manquant du réservoir aquifère du Continental Intercalaire est son volume considérable dû à la fois à son extension sur plus de 600 000 Km<sup>2</sup> et son épaisseur moyenne de plusieurs centaines de mètres.

Bien que l'intérêt majeur de ce système aquifère soit constitué par les grandes quantités d'eaux qui ont été stockées au cours des périodes pluvieuses du Quaternaire et qui peuvent maintenant être exploitées ; il reçoit encore de nos jours une alimentation naturelle par les eaux météoriques et présente donc un fonctionnement hydraulique caractérisé par une alimentation, un écoulement et une séried'exutoire.



**Figure 15 : Limite de l'aquifère du Continental Intercalaire avec les niveaux piézométriques et le sens d'écoulement (Baba SY et al., 2006)**

Baba SY et al., (2006) met en évidence les zones d'alimentation qui sont : piémont sud atlasique au Nord-Ouest, b) Tinrhert au Sud, c) Dahar à l'Est, d)

JebelNafusa au Nord- est) JebelHassawna au Sud, où la nappe du Cambro-Ordovicien est drainée vers le Nord par la nappe du Continental Intercalaire (Figure15).

L'exutoire naturel principal de l'aquifère est situé en Tunisie. Il consiste en des remontées verticales par failles dans la zone du Chott Fedjaj et grâce à un écoulement vers la nappe de la Geffara tunisienne par l'intermédiaire des failles d'El Hamma et de Medenine.

Les bordures occidentales et méridionales du Tademaït constituent également une zone d'exutoire naturelle importante, probablement jalonnée anciennement par des sources, dont les foggaras ont pris la relève.

L'eau non captée s'évapore dans un chapelet de sebkhas qui occupent le fond des dépressions du Gourara, du Touat et du Tidikelt.

Par ailleurs, des transferts verticaux à partir du Continental Intercalaire vers le Complexe Terminal existent peut-être à la faveur des fractures qui jalonnent en Amguid-El Biod.

Sur le reste du domaine, mis à part la zone de communication possible avec le Complexe Terminal sur le Grand Erg Occidental, le toit de la formation, constitué d'une épaisse couche d'argile et d'anhydrite, est parfaitement imperméable et isole complètement les deux réservoirs.

L'exploitation du Continental Intercalaire s'est d'abord effectuée, depuis de longs siècles des exutoires artificiels, par le système traditionnel des foggaras, introduit sur la bordure du plateau du Tademaït dès le Xe siècle (UNESCO, 1972; BRL-BNEDER, 1992).

La formation du Continental Intercalaire est représentée par des dépôts continentaux sablo-gréseux et sablo- argileux du Crétacé Inférieur.

C'est un système aquifère multicouche dont la profondeur atteint localement 2000 mètres et dont la puissance varie entre 200 et 400 m.

La commune d'El-Oued exploite cet aquifère par deux forages artésiens

pour l'AEP d'un débit cumulé de 340 l/s et une température avoisinant les 70°C.

### 5.2. Aspect qualitatif:

Du point de vu potabilité et aptitude à l'irrigation. D'après l'interprétation des analyses physico- chimiques, ces eaux sont trop salées et la concentration des éléments majeurs dépasse de loin les normes de potabilité de l'OMS, ce qui nous laisse parler à des eaux de mauvaise qualité pour la consommation humaine.

La classification des eaux du CT selon le diagramme de Richards montre qu'elles ont des conductivités très fortes et sont impropres pour les utilisations agricoles.

Cette situation a conduit les habitants de la région d'Oued Souf à acheter les eaux des citernes (eaux traitées ou provenant des régions voisines) pour leur propre consommation et n'utiliser les eaux de robinet (de CT) que pour le lavage et l'arrosage des espaces verts et des jardins. Ainsi, la dotation journalière devient très élevée (dépassant les 200 litres/jour/habitants), ce qui a pour conséquence une mauvaise gestion de cette ressource rare et vulnérable.

Au cours de cette partie, on a pu encore définir la vulnérabilité des nappes souterraines et se basé sur des études précédentes qui ont choisi parmi les méthodes qui l'évaluent celle qu'on appelle la méthode DRASTIC.

Cette méthode basée sur sept paramètres : la profondeur de l'eau, la recharge de la nappe, nature du matériel aquifère, type de sol, topographie de terrain, impact de la zone non saturée et la conductivité hydraulique.

L'utilisation d'un système d'information géographique (SIG) pour l'élaboration de cette carte montre que la wilaya d'El-Oued présente un degré de sensibilité à la pollution moyenne à élever, sauf quelques zones où la vulnérabilité est très élevée

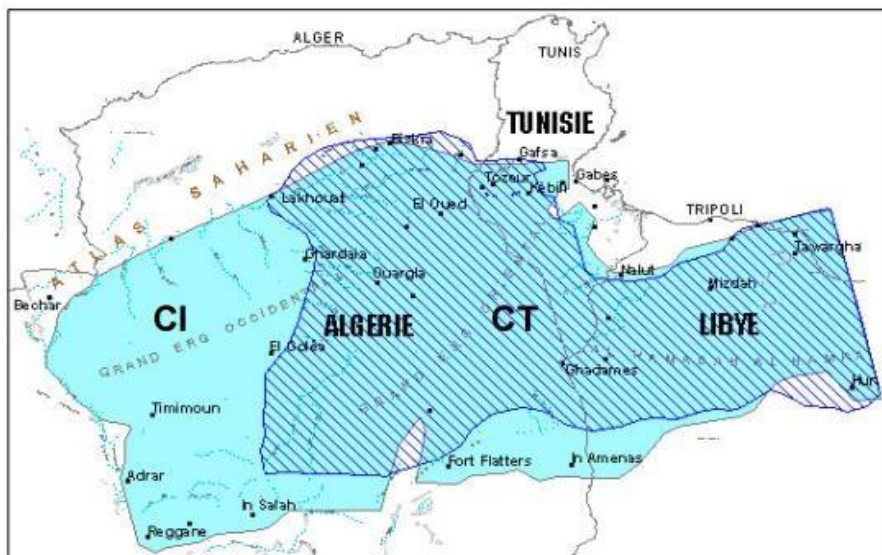
Il apparut que ces zones sont soit :

Des zones ont une recharge forte par les eaux domestiques et agricoles; des zones ont une faible couche non saturée.

Ces endroits doivent bénéficier d'un suivi tout particulier avec un aménagement adapté (Les forages appartenant à ces zones doivent bénéficier des périmètres de protection et aussi l'extension de ces agglomérations doit tenir compte de la vulnérabilité des espaces) (Khechana,2014).

### 5.2.1. Aspect transfrontalier :un système aquifère complexe à gérer en commun.

Le Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) est l'un des grands bassins aquifères d'Afrique du Nord et parmi les plus exploités du circum-Sahara. Il recouvre une étendue de plus d'un million de km<sup>2</sup> dont 700.000 se trouvent en Algérie, près de 80.000 en Tunisie et 250.000 en Libye (Figure 16).



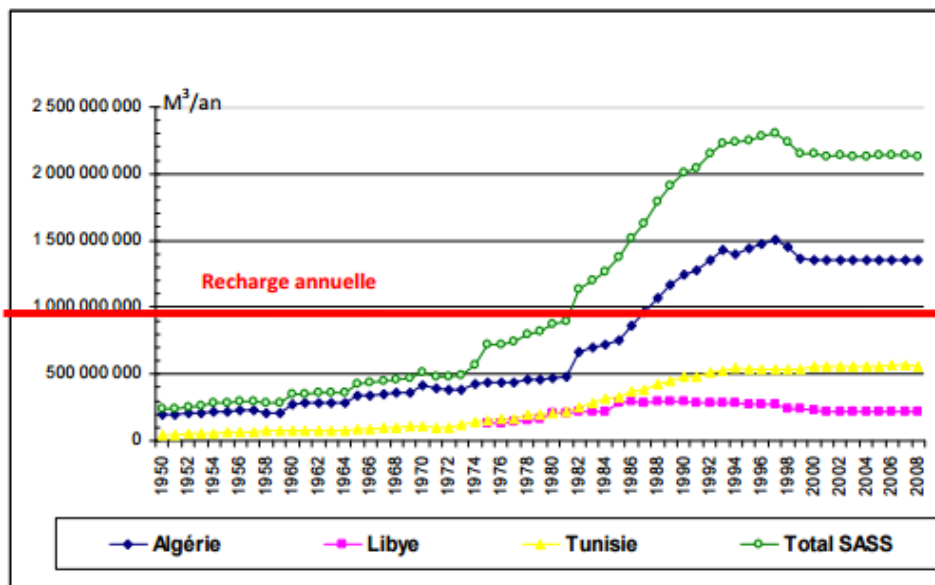
**Figure 16 : Extension du SASS (OSS,2011)**

Etant donné les conditions du climat saharien, ces formations sont faiblement réalimentées : environ 1 milliard m<sup>3</sup>/an au total, infiltrés essentiellement aux piedmonts de l'Atlas Saharien en Algérie, ainsi que sur le Dahar et le Djebel Nefoussa en Tunisie et en Libye.

L'extension du système et l'épaisseur des couches ont favorisé l'accumulation de réserves considérables mais partiellement exploitables : sur une

ressource théorique estimée à 60 000 milliards de m<sup>3</sup>, seulement 1/6e, soit environ 10 000 milliards, sont exploitables.

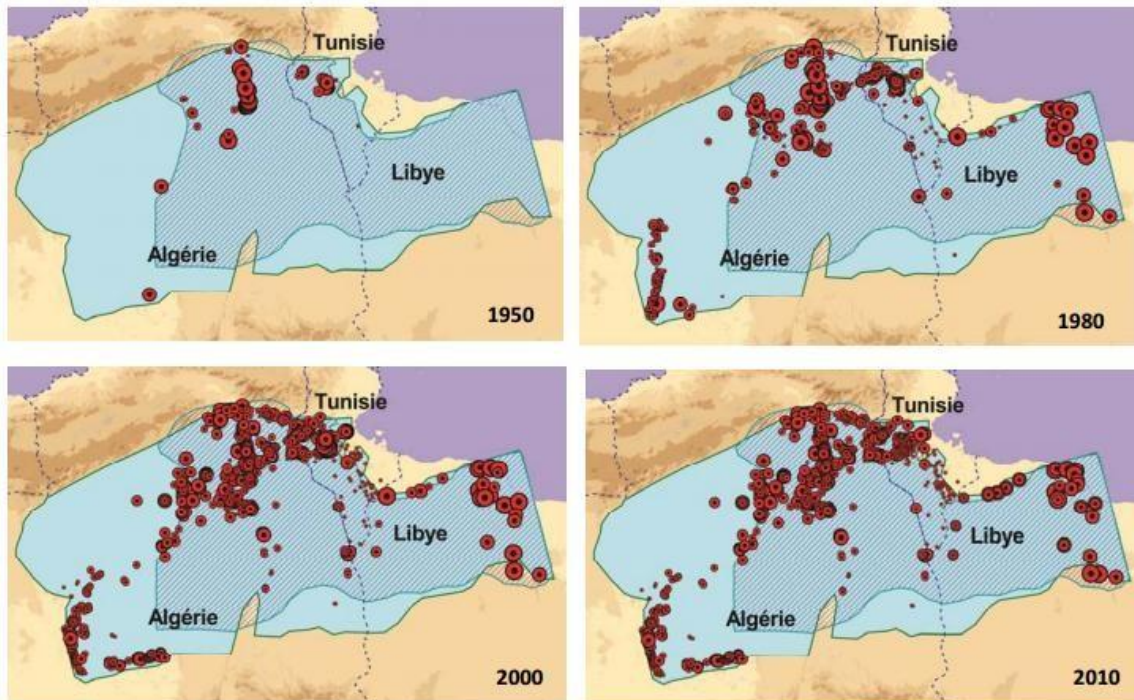
Depuis plus de quatre décennies, le bassin du Sahara Septentrional connaît un important accroissement des prélèvements, passant de 300 millions de m<sup>3</sup> /an en 1950, à 600 millions de m<sup>3</sup>/an en 1970 et à 2 150 milliards de m<sup>3</sup> /an en l'an 2000. Les données d'exploitation recueillies pour 2008 indiquent une légère stabilisation de ces prélèvements à 2 134 millions de m<sup>3</sup>/an (OSS, 2011).



**Figure 17 : Evolution des prélèvements du SASS de 1950 à 2008 (m<sup>3</sup> /an) (OSS,2011)**

Ces prélèvements opérés à partir de plus de 18000 forages en 2008 (figure 17), sont à usage essentiellement agricole, et leur volume, supérieur à la recharge annuelle depuis le début des années 1980 (figure 17), entraîne des situations préoccupantes par rapport à :

- La baisse de l'artésianisme ;
- La baisse des niveaux et l'augmentation des coûts de pompage ;
- La salinisation des eaux et des sols.



**Figure 18 : Prélèvements par forages dans le SASS en 1950, 1970, 2000 et 2010, (OSS,2011)**

En outre, ces ressources seront amenées à être de plus en plus sollicitées compte tenu (figure 18) :

De la croissance démographique;

Du recours intensif aux eaux par des transferts destinés à alimenter les zones périphériques du bassin qui sont très sensibles aux changements climatiques (Figure 18). Ce recours a engendré un net rabattement du système aquifère.

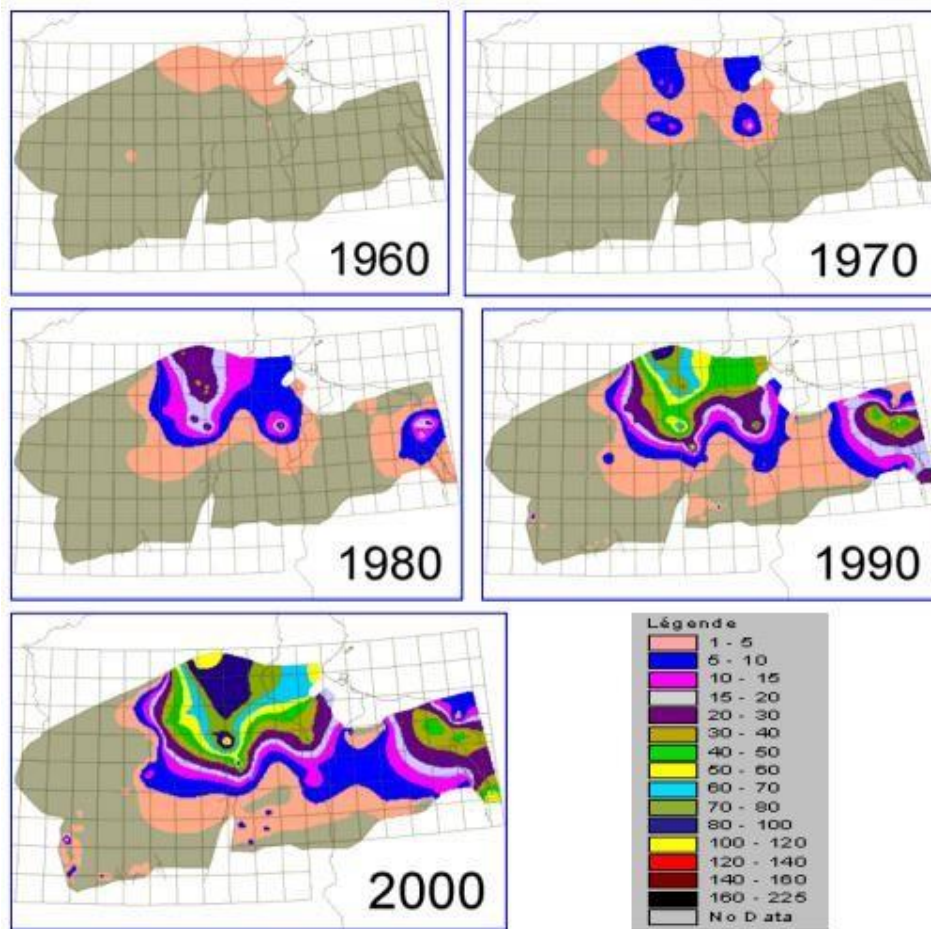


Figure 19 : Evolution des rabattements, (OSS, 2011)

Surface	1.000.000 km <sup>2</sup>		
Réserves théoriques	60.000 milliards de m <sup>3</sup> dont 10 000 milliards/m <sup>3</sup> exploitables		
Recharge	1 milliard de m <sup>3</sup> /an		
Besoins (m <sup>3</sup> /an)	1970	2000	2030
	600 millions	2,2 milliards	8 milliards
Population (en millions)	1,0	4.0	8
Surfaces irriguées prévisionnelles	50 000 ha	170 000 ha	400 000 ha
Pays	Algérie + Libye + Tunisie		

Figure 20 : Présentation générale du SASS, (OSS, 2011)

### **Conclusion :**

Le problème auquel doivent faire face les gestionnaire de la ressource en eau est d'assurer le maximum de prélèvements d'eau pour le développement socio-économique durable de la région concernée sans risquer pour autant de dégrader la ressource, et de disposer des outils pertinents pour répondre aux questions y relatives, à savoir :

Comment exploiter les nappes sahariennes, au-delà de leur taux de réalimentation, par puisage dans les réserves accumulées, et dans la perspective d'une gestion durable?

Comment assurer un maximum de prélèvements d'eau pour le meilleur développement de la région sans risquer pour autant de dégrader irrémédiablement l'état de la ressource?

Quel est le cadre institutionnel adéquat pour une gestion commune du SASS?

Dans un entretien mené auprès de l'ANRH (la partie prenante du projet en Algérie), on a constaté que ce projet n'a pas dépassé le cadre scientifique (des résultats scientifiques intéressants qui méritent d'être poursuivis, concernant le suivie de l'aquifère, la cartographie de l'occupation du sol, la situation socio-économique des usagers de l'eau...etc...).

Les gestionnaires se contentent des actions et recommandations surréalistes et qui resteront, comme ses précédents, une encre sur papier.



## **Chapitre 6 : Evolution de l'agriculture Soufi**

*Quand l'homme défie la nature...*

**Introduction :**

La région d'El Oued a connu le passage progressif d'une agriculture ancestrale vers une agriculture entrepreneuriale portée par des acteurs locaux qui font face à des nouveaux défis. Cette agriculture résulte aussi d'une politique agricole, visant la modernisation et la sécurité alimentaire et ayant rencontré sur le terrain des initiatives privées d'une jeune génération dynamique et innovante.

On présentera dans ce chapitre la synthèse de notre travail de : documentation, collecte de données, enquêtes et cartographie de l'occupation du sol dans le passage chronologique suivant qui résume d'une façon explicite et synthétique l'évolution de la dynamique agricole de la région d'El Oued.

**6.1. Evolution de l'agriculture soufi :****6.1.1. Avant l'indépendance : *une agriculture diversifiée qui a assuré la viabilité de la région.***

Autrefois le Souf était réputé à la fois pour ses systèmes de cultures diversifiés mais aussi pour l'élevage, le nomadisme et l'artisanat.

La principale culture traditionnelle, le palmier dattier, se fait sans irrigation. Les palmiers sont plantés dans des creux ou entonnoirs (les ghouts) ce qui permet aux racines d'atteindre directement la nappe phréatique (Bataillon, 1960). Marc Côte (2006) dans son livre avait également raconté et décrit l'originalité et conditions édaphiques de la région.

Ces cratères étaient creusés à main d'hommes (l'ingéniosité du système hydraulique traditionnel des ghouts ainsi que son équilibre avec les Ramel) jusqu'à atteindre la profondeur adéquate pour planter le palmier 1.5 à 2 m au-dessus du toit de la nappe.

La technique de fumure est aussi originale ; elle s'adaptait à celle de la plantation.

Elle se fait par le creusement d'un tranché de 1 m de profondeur, sur une distance de 1.5 m à compter du tronc pour éviter de toucher des racines.

Ensuite le fumier sera mélangé avec du nouveau sable propre et posé le long du tranché et l'ensemble sera comblé.

Pour ne pas trop perturber le milieu physique du palmier (notamment la rhizosphère) l'amendement en tranché se faisait une fois tous les 10 ans, d'où l'utilisation d'un mélange du fumier de chèvre et chameau en raison de sa lente décomposition.

Selon Daviault (1947) les doses apportées étaient de 120 kg/palmier. Cependant les anciens agriculteurs interviewés disent que c'était aux environs de 60 à 80 kg/palmier. La fécondation et la récolte se faisaient aussi manuellement par des spécialistes (El Dékaria).

Selon les anciens agriculteurs interviewés (âgés de plus de 70 ans) le système et ces techniques locales remontent à plus de 5 générations au 18ème siècle et les palmiers étaient constitués de plus de 60 variétés.

Un des principaux changements au cours du 20ème siècle concernait justement le choix des variétés. Selon Daviault (1947) en 1930 le Souf comptait déjà plus de 350 000 palmiers et la production atteignait les 50 kg/palmier (70 et 80 kg/palmier selon nos enquêtes).

Les variétés à consommation locale notamment Ghars était les plus dominantes alors que les palmiers de Deglet Nour ne représentaient que 8 % de l'ensemble. L'accroissement de la variété destinée à l'exportation Deglet Nour devient remarquable ensuite dès 1953 où la proportion atteignait environ 30% (Bataillon, 1960).

Cela était imposé par les politiques coloniales qui visaient l'augmentation des exportations vers l'Europe, selon les cadres de l'agriculture et nos anciens agriculteurs interviewés.

A côté du Ghout, souvent un petit carré était aménagé, de quelques ares, destiné aux cultures associées notamment le maraichage principalement pour l'autoconsommation. « A El Oued, très souvent, dans un coin de la palmeraie, un petit jardin est installé autour d'un puits. Il est limité par des haies de Djérids où on cultivait des carottes, des navets, des oignons, des courges (appelés Cabouilla), des piments et des tomates » (Daviault, 1947).

Pour les anciens Soufis l'appellation la plus commune est « *El Houd* », et englobe les diverses composantes de cet ancien modèle d'exploitation : le Ghout non irrigué (Bâli), ainsi que les deux recoins, en surface, qui lui sont associées.

L'un est consacré au jardin des cultures potagères irriguées par un puits traditionnel (El Khotara) qui alimente manuellement les séguia (Côte, 2006). Tandis que le second contient une petite écurie.

Certains Soufi cultivaient également, dans les petits jardins associés au Ghouts, des cultures fourragères servant comme aliments de bétail. A ce propos l'élevage figurait parmi les activités qui permettaient une diversité de revenus. En 1942, le cheptel d'El Oued comprenait 50 000 caprins, 45 000 ovins et 10 000 camelins (Daviault, 1947).

Les cultures fourragères permettaient l'engraissement des agneaux dans l'écurie d'El Houd. Quant au reste du troupeau (brebis, caprins et camelins), il était confié aux nomades, notamment les « *Rebaia* », pour le pâturage sur des parcours.

Le nomadisme a joué également un important rôle pour la durabilité de l'élevage à El Oued et jusqu'à ce jour. Le Souf est un pays de refuge où les nomades ont afflué et se sont progressivement attachés, grâce aux facilités d'une agriculture sans irrigation (Bataillon, 1963).

Celle-ci a favorisé leur sédentarisation progressive, les plus anciens arrivés sont, bien sûr, les plus sédentarisés.

Au total, on comptait dans le Souf dans les années 1950 sur 100 000 habitants environ 17 000 semi-nomades, dont 14 000 sont des Rebaia (ibid).

Ces derniers possédaient et cultivaient des palmiers dans la région du Souf et ils nomadisaient plus de la moitié de l'année, avec leurs troupeaux, dans le nord, l'est et le sud-est de l'Erg oriental.

Dans l'ensemble les Rebaia sont des pasteurs et ne passaient que deux mois dans les palmeraies, au moment de la récolte.

### **6.1.2. Après l'indépendance : *L'intervention de l'état pour promouvoir le développement agricole saharien.***

A l'ère socialiste du nouvel Etat indépendant et durant les trois premières décennies, l'Etat assurait à lui seul l'agrofourniture en particulier à travers deux sociétés: l'Office National des Approvisionnements et des Services Agricoles (ONAPSA) et la Société Algérienne de Prévoyance (SAP).

Héritée de l'époque coloniale, cette dernière était répartie sur le territoire national, et fut être le seul organisme qui assurait aux agriculteurs locaux l'approvisionnement en équipement, matériels et intrants agricoles.

La SAP d'El Oued se trouvait dans la ville de Ghamra, et elle a joué un rôle important pour promouvoir le développement agricole dans cette région.

D'abord durant les années 1960 et 1970, elle créait et supervisait, en collaboration avec l'armée, des postes avancés servant comme points d'alimentation des nomades en ravitaillement et en aliment de bétail. Ceci était dans l'objectif de contrôler le nomadisme et de le fixer dans les zones de parcours frontalières avec la Libye et la Tunisie.

Le paysage n'a pas subi de grandes transformations et les pratiques et systèmes agricoles restaient les mêmes, à part le creusement des premiers forages

---

destinés à l'alimentation de l'eau potable et l'irrigation des nouvelles investissements qui vont engendrer la détérioration des ghouts plus tard.

### **6.1.3. A partir des années 1980 :le changement a commencé par le bief de l'APFA.**

L'année 1982 a marqué un changement de stratégie pour le développement agricole du pays.

Après l'échec des stratégies d'inspiration communistes pendant plusieurs années, il a été décidé de procéder à une restructuration du secteur et à l'abandon progressif des parcelles mis en valeur directement par l'Etat.

Ainsi le programme d'Accès à la Propriété Foncière Agricole (APFA) repose sur le principe que celui qui exploite la terre en devient propriétaire.

Le lancement de ce programme maintenu jusqu'à ce jour pour les régions du sud. Les services de l'agriculture à Oued Souf ont visé à travers ce programme de relancer la phoeniciculture, en lien avec le principe socialiste d'un état nouvellement indépendant : « la terre appartient à celui qui la travaille et l'eau à celui qui la fait jaillir ».

L'Etat permettait aux jeunes, qui ont adhéré à la chambre d'agriculture et possédant des cartes fellah, d'exploiter et ensuite de s'approprier de 5 jusqu'à 10 ha avec un délai de cinq ans pour achever le travail et la mise en culture irriguée de ces terres.

La sélection des bénéficiaires se faisait selon des critères précis, liés à la fois au bénéficiaire (âge, ancienneté de la carte fellah, diplômé ou pas, chômeur ou travailleur, propriétaire ou pas d'une terre, fils de Moujahid ou pas ....) et au site choisi (proximité, situé ou pas par rapport aux terrains programmés pour des travaux d'aménagement, périmètres ou d'autres fins).

L'APFA accorde un droit de propriété privée sur les terres du domaine privé de l'Etat mises en valeur, ici au sens de mise en culture irriguée (Daoudi et

al., 2015).

La mise en valeur doit intervenir dans un délai de cinq années après l'attribution de l'arrêté de cession. Elle peut se faire dans le cadre de périmètres aménagés par l'État, ou à titre individuel, hors périmètre.

Dans ce dernier cas, l'effort de mise en valeur est entièrement supporté par les agriculteurs engagés dans le processus de l'APFA (ibid). Sur les périmètres collectifs, l'aménagement et l'équipement (ouverture de pistes, électrification, etc.) sont assurés par l'Etat et la mise en culture est à la charge des bénéficiaires des périmètres.

A Oued Souf, respectivement 110 000 ha et 33 000 ha ont été distribués à 20 000 et 4500 bénéficiaires, dans le cadre des deux programmes de mise en valeur, c'est à dire l'APFA et la concession agricole lancé après (DSA, 2017).

L'Etat a aussi mis en place des équipements pour les nouveaux territoires ; 354 km de lignes électriques et 1003 km de pistes agricoles ont été réalisé. Les fonds mobilisés s'inscrivent dans le cadre de trois programmes : le Fonds Spécial du Développement des Régions du Sud (FSDRS), la Caisse du Grand Sud (CGS) et le Fonds National de Développement de l'Investissement Agricole (FNDIA).

Les deux programmes de mise en valeur devaient en premier lieu encourager et aboutir à la reconstitution progressive du patrimoine phoenicicole du Souf: au minimum 30% de la superficie attribuée au bénéficiaire devait être planté en cultures pérennes en particulier des jeunes plantations de palmiers.

Un arrêté de cession a été attribué à chacun des bénéficiaires, en lui accordant un délai de cinq ans pour l'aménagement et la mise en culture de la terre, avant délivrance d'un acte de propriété.

Cependant, les conditions ont été rompues par les bénéficiaires et des milliers de pivots artisanaux ont été implanté à la place des palmiers.

Aussi, dans la wilaya d'Oued Souf, la vente informelle de ces terres à des

non bénéficiaires a conduit au non régularisation de plus de 50 % de ces terres attribuées dans le cadre d'APFA, ayant dépassé le délai accordé de cinq ans pour la mise en culture. Ainsi, dans cette wilaya, sur les 66 000 ha seulement 32 000 ha ont été régularisés.

En plus de l'accès des non bénéficiaires aux terres de l'APFA, les jeunes développaient une stratégie catégorique et informelle dans le but d'accéder à plus de terres de ce qu'il leur avait été autorisé comme concession (dans le cadre APFA hors périmètre).

#### **6.1.4. A partir des années 1990 :*Développement d'un bassin maraîcher à travers des initiatives locales.***

Les agriculteurs du Souf se sont orientés de plus en plus vers le maraichage dès la fin des années 1980 et le début des années 1990. Ils ont cultivé divers légumes et cultures industrielles, notamment des arachides, l'épinard, la carotte, l'ail et l'oignon,...

Ces cultures vivrières étaient destinées d'abord à l'autoconsommation et orientées aussi vers le marché local, servant ainsi comme source de revenus pour satisfaire les besoins ménagers ainsi que pour récompenser les pertes des profits dû au déclin des ghouts.

Pourtant, durant ces années, les programmes étatiques avaient pour ambition et priorité la reconstitution du patrimoine phoenicicole. Puis de développer d'autres cultures considérées annexes, la céréaliculture sous grand pivot et le maraichage par exemple.

Cependant, les choses ne sont pas passées comme l'Etat l'a prévu, vu que l'ordre des priorités n'était pas le même pour les agriculteurs du Souf qui étaient plutôt à la recherche des cultures alternatives pour palier à la crise hydraulique des ghouts.

Une crise hydraulique de grande ampleur a provoqué la mort d'une partie



non négligeable des palmiers des Ghouts; la nappe phréatique dans laquelle les palmiers allaient directement, le niveau d'eau s'est augmenté, ce qui a causé l'ennoiement des arbres.

#### 6.1.5. Le déclin des ghouts et la remonté des eaux :

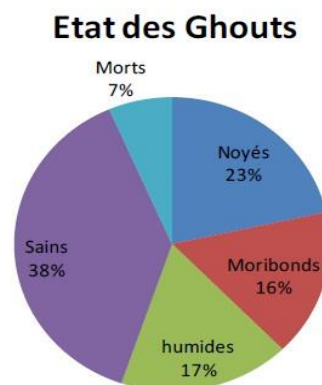
Selon le bilan dressé par les Services agricoles de la Wilaya (cité par M. Côte dans Si le Souf m'était conté, 2006) il y a un ennoiement de 915 ghouts (sur les 9400 Ghouts du Souf) répertoriés sur 18 des 30 communes que compte la région.

Cela correspond en 2004 à un bilan de 100 000 palmiers morts par asphyxie et 200 000 supplémentaires qui sont menacés, cependant cette situation a continuée à se dégrader depuis lors...

Une enquête menée en 2007 auprès des Ghouts du Souf permet d'évaluer ce phénomène d'ennoiement des palmiers (Leghrissi, 2007).

Bien que le nombre d'exploitation approché ne soit pas très important (102 exploitations au total) cela permet d'avoir une idée de la situation actuelle. Au total il apparaît que 30% des Ghouts visités se trouvent dans une situation critique, les palmiers de ces exploitations étant soit morts soit noyés.

Ce constat est d'autant plus inquiétant que 32% supplémentaire présentent des signes alarmants pour leur futur.



**Figure 21 : Etat des ghouts dans la wilaya d'Oued Souf (Leghrissi, 2007)**

Ce phénomène complexe de remontée de la nappe phréatique apparaît pour l'œil étranger particulièrement inattendu dans une région aussi aride.

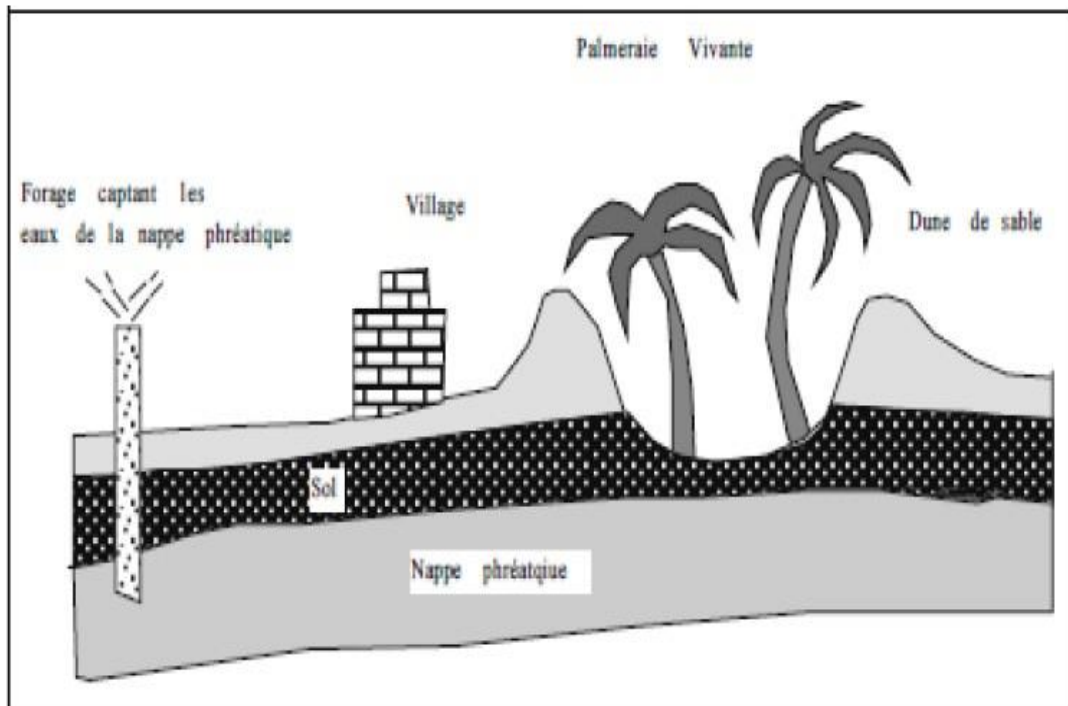
Cependant celui-ci s'explique par l'accumulation d'une très large quantité d'eau dans le sous-sol de la région avec en plus de la nappe phréatique, deux niveaux de nappes profondes appelés continental terminal et continental intercalaire.

Depuis les années 1980 avec la modernisation progressive de l'agriculture du Souf, l'agriculture a commencé à faire appel à l'eau profonde pour l'agriculture.

Une dizaine de forages réalisés par les pouvoirs publics ont assuré la mise en valeur irriguée avec châteaux d'eau et réseaux de conduites. La restitution des eaux usées de l'agriculture s'est alors effectuée dans la nappe phréatique provoquant la remontée de celle-ci et l'enneigement des Ghouts.

L'extension urbaine joue également un rôle important dans ce phénomène. Les nappes profondes étant généreuses l'utilisation de l'eau pour la consommation urbaine s'est longtemps déroulée sans le moindre contrôle des pouvoirs publics. L'eau est jusqu'à aujourd'hui encore, payé par forfait indépendant de la quantité utilisée, ce qui n'incite pas à la retenue.

Cela a amené à une situation dans les années 1990 où la consommation moyenne d'un habitant du Souf étant de 400 litres/hab/jour tandis qu'en France elle ne dépasse pas 140... Même s'il y a eu depuis lors un effort de limitation de la consommation, l'impact négatif de cette surexploitation des nappes profondes s'est fait ressentir sur le niveau de la nappe superficielle.



**Figure 22 : Explication graphique du phénomène de remontée de la nappe (REMINI, 2006)**

Ce n'est alors pas un hasard si le phénomène de remontée de la nappe phréatique est concomitant des programmes de l'Etat visant à promouvoir un nouveau mode d'exploitation, les retours d'irrigation étant l'une des causes explicatives de la remontée de l'eau dans les Ghouts.

Cependant il serait fallacieux de considérer que l'envolement des Ghouts est une simple conséquence du programme APFA de l'Etat.

En effet, la progression vertigineuse de l'agriculture à fleur de sol peut également être perçue comme une réaction endogène des exploitants des Ghouts face à une situation de crise.

Un cercle vicieux s'est donc mis en place, à chaque nouveau Ghout ennoyé pouvant correspondre une augmentation de la superficie des palmeraies moderne et donc une alimentation du phénomène de remontée de la nappe causé par les retours d'irrigation.

Au cours des années 2000 ce phénomène a continué de provoquer la mort de nombreux Ghouts et les pouvoirs publics semblent impuissants pour endiguer ce phénomène.

Les services agricoles d'El Oued ont certes procédé à la réalisation de puits à l'intérieur des Ghout pour le pompage de l'eau excédentaire qui était alors utilisé pour l'irrigation de cultures autour du Ghout, à la mise en place de réseaux d'assainissement et de drainage des eaux usés mais il ne s'est agi que de solutions à court terme.

Celle-ci n'a servi qu'à limiter les conséquences de la remontée de la nappe sans s'attaquer aux causes sous-jacentes du phénomène.

#### **6.1.6. A partir de l'année 2000 : le PNDA !**

Au début des années 2000, le Programme National pour le Développement de l'Agriculture (PNDA) a poursuivi cette logique d'intensification de la production et contribue à travers un fort du soutien financier à la mise en valeur desterres.

Ce soutien concerne la mobilisation de l'eau, l'alimentation en énergie électrique, l'achat de nouveaux plants (particulièrement de palmiers dattiers et d'oliviers) et permettent ainsi selon la formulation officielle une « réalisation de l'ensemble des opérations nécessaires à une utilisation rationnel et optimale du patrimoine foncier à mettre en valeur.

Ce programme de l'état a ainsi permis selon les statistiques de la DSA d'El Oued une augmentation de 44% de la superficie cultivée pour une augmentation de 55% de la production en datte.

Cependant ces programmes ne concernent jusqu'à maintenant que les

---

palmeraies modernes et non les Ghouts, une des conditions d'éligibilité étant la présence d'un système d'irrigation au goutte à goutte qui n'est pas nécessaire dans ce système ingénieux de production.

La circulaire ministérielle pour le plan quinquennal 2009-2014 propose la mise en place d'une « réhabilitation des anciennes palmeraies », mais, il n'existe pas pour le moment au niveau local, un plan d'action pour la mise en œuvre de ce programme.

Cet intérêt vif de l'Etat pour le développement de l'agriculture algérienne a ainsi participé à la transformation de l'agriculture du Souf : depuis les superficies se sont multipliées et plus spécialement celles de la pomme de terre.

#### **6.1.7. L'arrivée de la pomme de terre dans la région : *La marque déposée de la wilaya***

Le système Ghout existe depuis plus de 12 siècles. Il a permis une viabilisation de l'espace extrêmement aride du Sahara et ainsi participé à la sédentarisation progressive des habitants de la région.

Aujourd'hui encore, ce mode d'exploitation de la terre permet à de nombreuses familles du Souf de vivre grâce aux revenus issus de la vente des dattes et des cultures intercalaires utilisées pour la consommation familiale. Le paysan Soufi cherche avant tout à offrir nourriture et cadre de vie agréable pour sa famille.

Cependant la crise hydraulique de ces dernières décennies rend cet objectif plus difficile à atteindre.

L'arrivée de la pomme de terre à Oued Souf démontre alors la capacité d'adaptation de l'agriculteur Soufi à une situation de crise. Ces derniers avaient d'abord opté, avec l'aide de l'état, pour des cultures maraîchères situés au bord du Ghout et irrigués avec le trop d'eau causé par la remontée de la nappe. Ils ont ensuite adapté leur agriculture en valorisant une nouvelle production pour la région, celle de la pomme de terre.

---

A première vue, l'apparition de la pomme de terre dans la région peut ainsi être perçue comme une réaction endogène d'une agriculture en crise.

Ce sont les producteurs des Ghouts qui se sont lancés dans la culture de la pomme de terre au moment où leurs exploitations subissaient les conséquences de la remontée de la nappe.

Cependant l'augmentation de la surface cultivée dans le Souf a été vertigineuse et est sans commune mesure avec le phénomène d'envolement des Ghouts.

La superficie cultivée de pomme de terre est à l'heure actuelle de 13259 Ha ce qui représente plus d'un tiers de la superficie affectée au palmier dattier pourtant culture historique de la région.

Cela s'explique par les revenus très élevés qu'offre cette culture spéculative et qui attire des « agriculteurs- investisseurs » de tout le pays. Il est alors nécessaire de s'interroger sur la capacité de cette culture à s'intégrer durablement dans l'agriculture Soufi : nous nous demanderons s'il s'agit d'un système adapté aux conditions particulières de l'agriculture saharienne.

La culture de la pomme de terre apparaît ainsi comme étant très rentable. Cette rentabilité extrême de cette culture spéculative avait également été mise en avant par Anya Bellali en 2009 à la suite d'une enquête auprès d'un agriculteur ayant diversifié sa production.

Il apparaissait alors que la culture de la pomme de terre était devenue la principale source de bénéfice loin devant les autres activités.

Cependant la rentabilité économique n'est pas le seul facteur affectant la capacité d'un système de production agricole à s'imposer sur le long terme dans le paysage d'une région.

D'après la définition de M. Mazoyer : « Un système agraire est d'abord un mode d'exploitation du milieu, historiquement constitué et durable, un système de forces de production adapté aux conditions bioclimatiques d'un espace donné et répondant aux conditions et besoins sociaux du moment ».

En reprenant points par points les caractéristiques mis en avant par cette définition nous pouvons nous interroger sur la durabilité de la culture de la pomme de terre dans la wilaya d'El-Oued.

Pencher vers une culture précise est motivé par le fait qu'elle est peut-être :

**Historiquement constitué** : Dans la région du Souf, la culture de la pomme de terre n'est apparu qu'au début des années 1990 et est restée très marginale jusqu'à la première décennie du XXIème siècle.

Par un simple principe de précaution il semble ainsi important de ne pas abandonner en si peu de temps, les autres cultures qui ont fait la diversité agricole de la région. Ce principe de précaution paraît d'autant plus essentiel dans le cadre si particulier de l'agriculture saharienne.

**Durable** : La question de la durabilité d'une culture tel que la pomme de terre à El Oued se doit d'être posée. Au vue de l'augmentation vertigineuse de la production ces dix dernières années il apparaît que la pomme de terre est une culture spéculative.

**Rentable** : Cet investissement massif s'explique par la rentabilité très importante que permet aujourd'hui la pomme de terre dans la région : le climat saharien permettant une mise en culture deux fois par an contrairement au nord du pays, l'avantage est réel.

Cependant la durabilité de la pomme de terre dans la région est sujette à caution pour deux raisons principales.

La rentabilité actuelle de la pomme de terre repose avant tout sur des prix à la consommation en hausse et profite d'une agriculture du nord du pays qui est moribonde : une baisse des prix à la consommation au niveau des années 2000 réduirait fortement la marge bénéficiaire et détournerait les « agro-investisseurs » de cette culture.

**Adapté aux conditions bioclimatiques** : la culture de la pomme de terre ne peut pas remplacer le palmier dattier dans l'agriculture saharienne.

Celui-ci a démontré au fil des siècles sa parfaite adaptation à l'aridité

extrême du climat et joue un rôle très important de brise vent qui limite l'avancée du désert. Le palmier dattier est ainsi « l'assurance vie » de la société saharienne ce qui explique sa très grande présence en dépit d'une faible rentabilité économique.

La superficie affectée à la pomme de terre à El Oued ne peut ainsi pas continuer de progresser à ce rythme car celle-ci alimente encore un peu plus le problème de fluctuation de la nappe phréatique et gaspille des ressources en eau fossiles accumulées au fil des siècles.



**Figure 23 : La présence importante des pivots de pomme de terre (à gauche de l'image) qui s'incorporent au paysage Soufi et à ses Ghouts (à droite de l'image) (Google Earth)**

Ce qui frappe avant toute chose dans l'agriculture de la Wilaya de Oued Souf, c'est la profonde mutation subie en l'espace d'un quart de siècle.

L'agriculture saharienne ancestrale caractérisée par le système ingénieux du Ghout profitait de manière raisonnée des capacités productives de la région et utilisait de manière économique l'eau de la nappe phréatique.

La mise en valeur moderne a intensifié la production de la région, permettant de meilleurs rendements physiques de la terre mais alimentant par là même le phénomène de dérèglement du niveau de la nappe phréatique du Souf.

La culture de la pomme de terre (d'abord réaction endogène des agriculteurs de la région à une situation de crise puis vraie chasse à la rentabilité d' « agro-investisseurs » de tout le pays) au cours de la dernière décennie,



achevée cette mutation de l'agriculture du Souf.

Par ailleurs la pomme de terre d'El-Oued utilise une quantité extrêmement importante d'eau, irriguée majoritairement par le pivot artisanal fabriqué localement.

#### **6.1.8. La déflagration des pivots artisanaux : *l'innovation Soufi qui a changé le paysage.***

L'émergence et l'extension de la pomme de terre dans la région d'El Oued sont étroitement associées à la diffusion de la technique d'irrigation par pivot. Cette technique, originaire des Etats-Unis d'Amérique, a été développée par des grands programmes étatiques à partir des années 1970/1980 au Moyen Orient et en Afrique du Nord (Bisson, 2003).

L'ambition était d'impulser une agriculture qui se voulait moderne, en particulier la céréaliculture pour couvrir les besoins alimentaires de ces pays.

Cependant, la diffusion de ces grands pivots a rencontré de nombreux échecs, y compris en Algérie, pour des raisons technique, agronomique et socio-économique (Otmame et Kouzmine, 2013).

Ainsi, au cours des années 1980, la région d'Oued Souf était concernée par un grand programme étatique céréalière sous pivots. Ces pivots avaient une longueur de 350-400 m et pouvaient irriguer des superficies de 39 à 50 ha.

La technologie était coûteuse et non adaptée aux ambitions et capacités techniques des agriculteurs.

Cependant, ce programme a inspiré des artisans locaux dans les années 1990 à concevoir un pivot artisanal de taille plus modeste avec une longueur de 25 à 50 m pour irriguer des cultures maraîchères sur des parcelles de 0.5 à 1 ha, en particulier la pomme de terre.

Il s'en est suivi une extension rapide de la superficie de la pomme de terre dans cette région.



**Figure 24: Pivot artisanal fabriqué localement**

## **6.2. L'évolution de l'agriculture Soufi en chiffres :**

Il faut toujours rappeler que la collecte de données est extrêmement difficile ce qui rend l'étude l'évolution à la base des statistiques quasiment irréalisable.

Néanmoins, on a essayé de réciter l'évolution de l'agriculture Soufi en se basant sur la documentation et les entretiens avec des personnes ressources crédibles et en illustrant ce tracé par les données statistiques « disponibles et plus ou moins crédibles ».

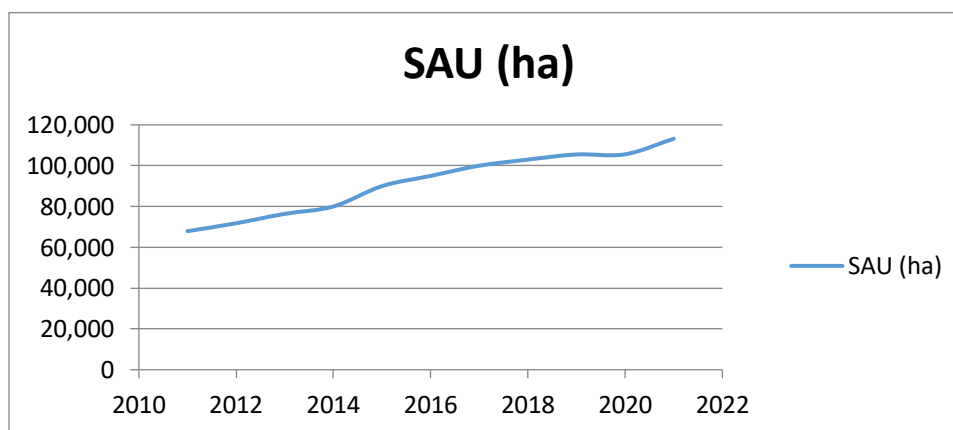
### **6.2.1. Evolution des SAT, SAU, SAI :**

La série de données sur la superficie agricole totale, utilisable et en irriguer est représentée comme suit :

**Tableau 7 : Evolution de la superficie agricole totale SAT, SAU**

Année	SAU (ha)	SAT (ha)
2011	<b>67,892</b>	1,591,869
2012	<b>71,800</b>	1,591,869
2013	<b>76,410</b>	1,591,869
2014	<b>80,000</b>	1,591,869
2015	<b>90,000</b>	1,600,000
2016	<b>95,000</b>	1,719,600
2017	<b>100,000</b>	1,768,900
2018	<b>103,000</b>	1,768,900
2019	<b>105,500</b>	1,768,900
2020	<b>105,600</b>	1,768,900
2021	<b>113,200</b>	1,768,900

(DSA d'Eloued)

**Figure 25 : Evolution de la superficie agricole utile au niveau de la wilaya d'El Oued, (DSA)**

Le tableau 7 et la figure 25 confirme notre récitation précédente concernant l'évolution de la SAT et SAU qui se sont pratiquement doublées au bout de dix ans, cela confirme l'implosion agricole qui se manifeste dans la région.

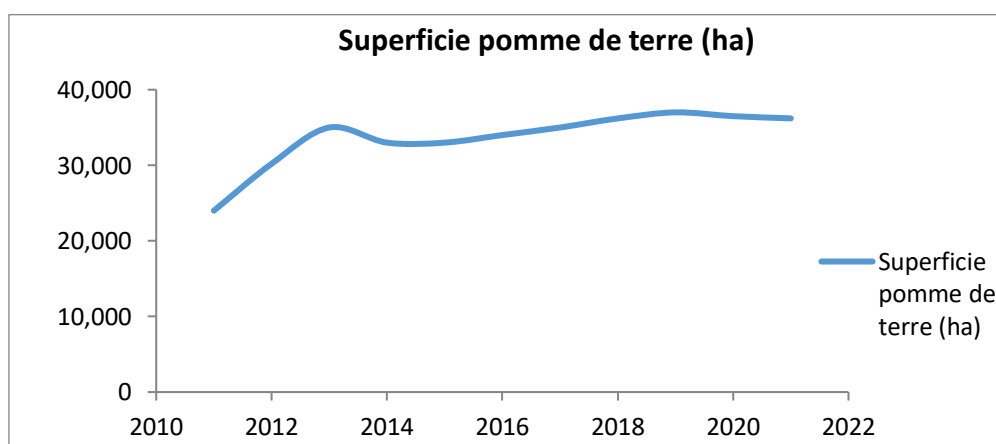
### 6.2.2. Evolution des superficies cultivées par type de culture:

- Pomme de terre :

**Tableau 8 : Evolution de la superficie cultivée en pomme de terre au niveau de la wilaya d'El Oued :**

Année	Superficie pomme de terre (ha)
2011	24,000
2012	30,200
2013	35,000
2014	33,000
2015	33,000
2016	34,000
2017	35,000
2018	36,200
2019	37,000
2020	36,500
2021	36,209

(DSA d'El Oued)



**Figure 26 : Evolution de la superficie cultivée en pomme de terre au niveau de la wilaya d'El Oued, (DSA)**

Le tableau 8 et la figure 26 montrent qu'il y a eu un flambé de la pomme de terre au niveau de la wilaya d'El Oued.

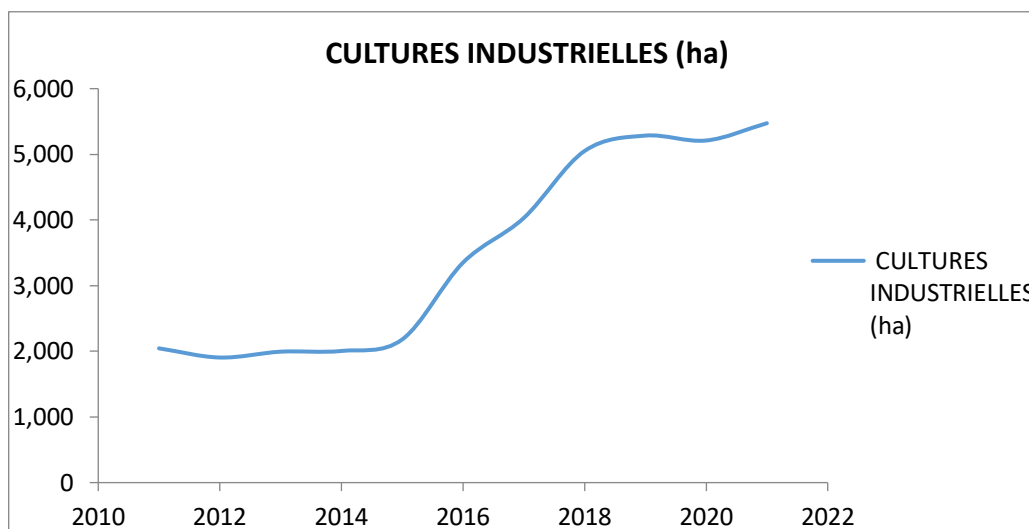
Cependant, on remarque qu'il y a eu une stagnation ces dernières années, due à plusieurs explications liées aux pertes causées par les fluctuations du marché, les fausses déclarations des agriculteurs ayant peur de l'imposition et/ou une nouvelle tendance et réflexion des agriculteurs à essayer de nouvelles cultures, notamment les cultures industrielles.

- **Cultures industrielles :**

**Tableau 9 : Evolution de la superficie cultivée en cultures industrielles au niveau de la wilaya d'El Oued :**

<b>Année</b>	<b>CULTURES INDUSTRIELLES (ha)</b>
2011	2,045
2012	1,905
2013	1,994
2014	2,005
2015	2,180
2016	3,350
2017	4,030
2018	5,050
2019	5,285
2020	5,210
2021	5,474

**(DSA d'Eloued)**



**Figure 27 : Evolution de la superficie cultivée en cultures industrielles au niveau de la wilaya d'El Oued**

Les cultures industrielles destinées à la transformation (production de la tomate conserve, sucre, huiles,...) montent en croissance significative durant les dernières années.

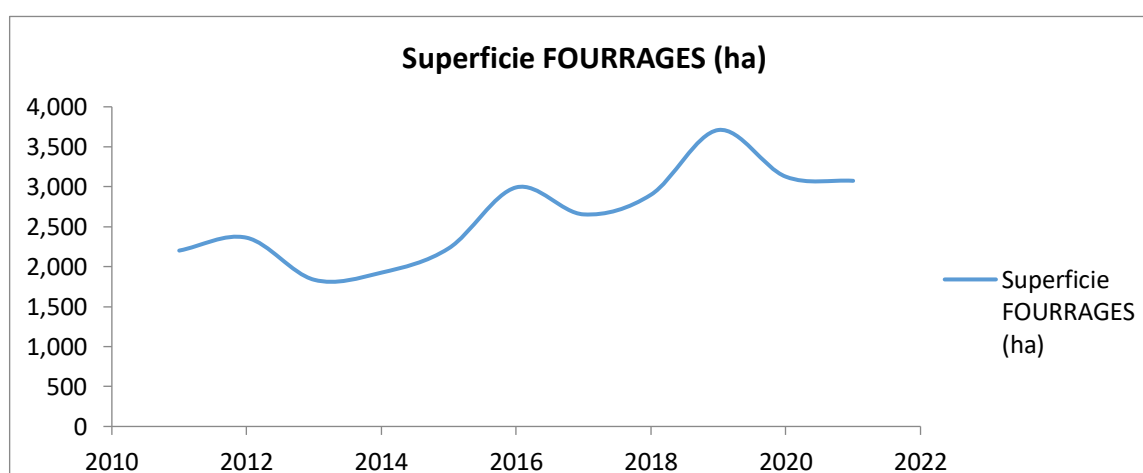
Cela est dû à l'encouragement de l'état, la vulgarisation de l'intérêt économique ainsi que le travail d'accompagnement des scientifiques de l'université d'El Oued qui font un travail colossal pour la promotion de nouvelles cultures et techniques d'intérêt technico-socio-économique.

- Les cultures fourragères :

- Tableau 10 : Evolution de la superficie cultivée en cultures fourragères

Année	Superficie FOURRAGES (ha)
2011	2,201
2012	2,362
2013	1,836
2014	1,925
2015	2,230
2016	2,992
2017	2,654
2018	2,900
2019	3,710
2020	3,126
2021	3,074

(DSA d'Eloued)



**Figure 28 : Evolution de la superficie cultivée en cultures fourragères au niveau de la wilaya d'El Oued**

Alors qu'ils ont un grand intérêt économique, les cultures fourragères suivent une fluctuation en dent de scie.

Cela est dû aux pratiques des agricultures qui considèrent que le fourrage une culture de rotation, alors qu'il pourrait promouvoir l'élevage au niveau de la wilaya et diversifier le système de production actuel. Ce qui nécessite un travail de vulgarisation de proximité.

- **Les arbres fruitiers :**

**Tableau11 : Evolution de la superficie cultivée en arbres fruitiers au niveau de la wilaya d'El Oued**

<b>Année</b>	<b>Dattes (ha)</b>	<b>OLIVIERS (ha)</b>	<b>Autres ARBRES FRUITIERS (ha)</b>
<b>2011</b>	<b>35,895</b>	<b>2,913</b>	<b>819</b>
<b>2012</b>	<b>36,191</b>	<b>2,913</b>	<b>819</b>
<b>2013</b>	<b>36,317</b>	<b>2,913</b>	<b>805</b>
<b>2014</b>	<b>36,335</b>	<b>2,913</b>	<b>790</b>
<b>2015</b>	<b>36,680</b>	<b>3,000</b>	<b>805</b>
<b>2016</b>	<b>37,070</b>	<b>3,100</b>	<b>812</b>
<b>2017</b>	<b>37,440</b>	<b>3,100</b>	<b>819</b>
<b>2018</b>	<b>37,750</b>	<b>3,100</b>	<b>823</b>
<b>2019</b>	<b>38,147</b>	<b>3,100</b>	<b>823</b>
<b>2020</b>	<b>38,495</b>	<b>3,100</b>	<b>818</b>
<b>2021</b>	<b>38,905</b>	<b>3,100</b>	<b>818</b>

**(DSA d'Eloued)**

L'arbre fruitier et spécialement le palmier et l'olivier a une tendance à se stagner sans augmentation ni régression, cela est due aux choix des agriculteurs qui forgent vers les cultures ayants un gain immédiat.



Les superficies des arbres fruitiers mentionnés dans le tableau représentent majoritairement celles subventionnés par l'Etat dans le cadre de PNDA.

### 6.2.3. Evolution du rendement par type de culture :

**Tableau 12 : Evolution du rendement des cultures au niveau de la wilaya d'El Oued :**

Année	Rendement de Dattes (qx)	Rendement de OLIVIERS (qx)	Rendement de ARBRES FRUITIERS (qx)	Production FOURRAGES (qx)	Rendement maraicheres (qx)	Rendement de pomme de terre (qx)
2011	1,908,420	10,440	62,109	311,684	7,906,885	7,221,700
2012	2,022,870	14,700	58,424	334,292	12,118,272	11,176,000
2013	2,137,520	15,220	47,849	262,530	13,338,429	11,725,000
2014	2,312,000	16,080	31,850	286,000	12,789,000	10,890,000
2015	2,474,000	18,000	49,670	331,500	14,100,000	10,890,000
2016	2,533,100	42,000	49,300	479,020	15,217,400	11,180,000
2017	2,624,400	43,200	50,560	391,200	16,131,000	11,530,000
2018	2,731,200	45,120	51,320	406,800	16,214,813	11,360,000
2019	2,752,100	46,320	52,110	493,334	17,431,796	12,140,000
2020	2,775,500	47,280	51,940	457,282	17,554,923	11,965,000
2021	2,798,100	49,250	52,368	620,670	19,564,822	12,941,425

Le tableau 12 montre qu'il y a une augmentation du rendement pour pratiquement toutes les cultures, ce qui indique une performance agricoles et les investissements fournis pour augmenter la production. Cependant, cette augmentation de production a un impact néfaste sur la ressource en eau et le sol due à la surutilisation de l'eau et les intrants. Ce qui induit un changement de mentalité et de paradigme qui incite les agriculteurs à basculer de la notion de la production vers la notion de la productivité.

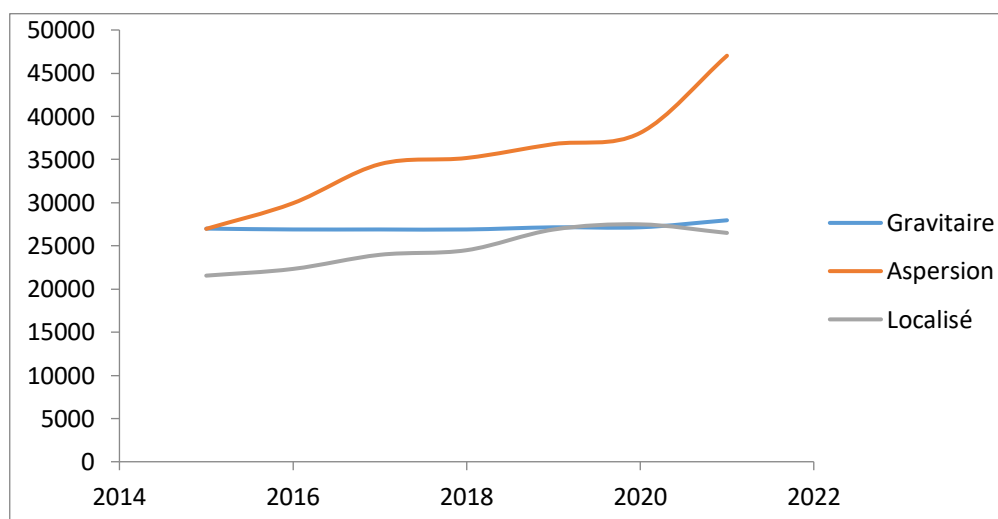
L'un des clés de la productivité, l'utilisation des techniques économisatrices d'eau.

#### 6.2.4. Evolution des techniques d'irrigation utilisées :

**Tableau 13 : Evolution des superficies irriguées à partir des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya d'El Oued :**

	Superficies irriguées physique (Ha)						
Système d'irrigation	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gravitaire	27000	26900	26900	26900	27150	27150	27963
Aspersion	26972	29944	34462	35175	36784	38084	47022
Localisé	21552	22330	23966	24500	26890	27490	26498

(DSA d'Eloued)



**Figure 29 : Evolution des superficies irriguées à partir des techniques d'irrigation au niveau de la wilaya d'El Oued**

La figure 29 et le tableau 13 sont conformes par rapport aux explications citées auparavant concernant les techniques d'irrigation adoptées par les agriculteurs Soufi, avec une courbe ascendante de l'aspersion et plus ou moins celle de localisé et une courbe stagnante de gravitaire appliqué majoritairement aux palmeraies.

L'utilisation de l'aspersion (pivot artisanal) et le localisé qui sont deux

---

techniques économisatrices à la base, n'engendre pas forcément l'attitude des agriculteurs à économiser l'eau, bien au contraire leur application sur terrain est loin d'être rationnelle.

### **6.3. Un clin d'œil sur l'évolution de l'agriculture Soufi : *Analyse de la situation***

La récitation précédente de l'évolution de l'agriculture au niveau de la wilaya d'El Oued nous permet de constater qu'elle est caractérisé par :

- une agriculture moderne, nouvellement promise initiée à la faveur de la loi 83/18 et de la loi 09/92, et de plus encouragée, soutenue par l'Etat et dont la réussite est limitée à la catégorie des grands propriétaires détenteurs d'importants moyens financiers leur permettant d'investir davantage dans ces régions à conditions naturelles très difficiles.

- une agriculture traditionnelle confrontée à d'énormes contraintes, notamment, son système hydraulique qui subit deux problèmes controversés, la remonté des eaux d'une part et la menace des puits traditionnels vu le rabattement de la nappe exploitée sous l'effet de la mobilisation progressive des eaux devant la multiplication des forages profonds propres à cette nouvelle agriculture.

Ces deux agricultures sont réparties en trois systèmes de production à savoir : le système oasien traditionnel, le système de mise en valeur, et système d'élevage ou agro-pastoral).

- le système oasien traditionnel: répandu dans les palmeraies traditionnelles : Ce système se présente sous forme d'un groupement d'exploitations familiales, de petites tailles caractérisées par la régression progressive du patrimoine phoenicicole sous l'effet de :
  - la détérioration des ghouts ;

- le choix des agricultures penchés vers le maraîchage ;
  - le morcellement voire même un émiettement des parcelles soumises aux lois de l'héritage ;
  - application des techniques de production rudimentaires ;
  - levieillissement des palmiers, un mauvais fonctionnement du réseau de drainage et d'irrigation ;
  - l'insuffisance des eaux d'irrigation ;
  - l'élévation de la salinité des sols accrue par l'ensablement des palmeraies et des réseaux de drainage ;
  - la propagation du bayoud et la faiblesse de technicité ...etc.
- le système de mise en valeur: fondé essentiellement sur l'émergence de nouvelles plantations Agricoles grâce à la loi 18/83 de l'Accession à la Propriété Foncière Agricole (A.P.F.A) et regroupe les périmètres de la mise en valeur. Il met en évidence une nouvelle agriculture, qui vise essentiellement à la généralisation de la polyculture telle que : le maraîchage, les céréales à grande échelle par l'introduction d'une nouvelle technique d'irrigation (pivot), les arbres fruitiers et les fourrages.

Les problèmes de ce système de mise en valeur sont :

- le surcoût des actions d'investissement qui a engendré un écart considérable entre les superficies attribuées et celles mises en valeur ;
- un manque d'études de base (pédologiques - hydrologiques- cartographiques) rendent le choix des sols et des zones à mettre en valeur aléatoire ;
- l'inadéquation entre les objectifs de cession de terres à mettre en valeur et

les programmes de réalisation des différents ouvrages de mobilisation hydrique.

- l'insuffisance d'appui technique et la vulgarisation de proximité, due essentiellement au manque de moyens logistiques des instances étatiques qui se contentent des journées techniques caractérisées par l'abstention des agriculteurs désintéressés par ce genre de manifestations.
- Le système d'élevage et agro-pastoral : caractérisé par :
- le manque de programme de développement intégré, visant la fixation et la stabilisation des populations en place ;
  - la régression notable du cheptel, l'abattage abusif, l'exportation frauduleuse, l'insuffisance de couverture sanitaire, l'utilisation irrationnelle, incontrôlée et abusive des parcours, la difficulté d'approvisionnement en aliments de bétail, et l'insuffisance d'appui technique.

Le rythme de mise en culture des terres attribuées et l'application des techniques appropriées, ne traduit pas tout l'intérêt affiché à tous les niveaux à l'égard d'une agriculture se voulant d'économie de marché, et ce en raison des nombreuses contraintes qu'elle rencontre, qui se situent à plusieurs niveaux.

Nous citerons notamment :

- Absence manifeste de coordination entre les nombreux opérateurs et intervenants concernés ;
- Manque de la valorisation des ressources locales en hommes et en moyens techniques présents sur le terrain ;
- Manque d'appui aux agriculteurs et aux institutions chargées de la vulgarisation et du développement de l'agriculture ;

- Manque d'échange d'informations et d'expériences ;
- Mauvaise exploitation des ressources hydriques avec risque de déséquilibre dans l'exploitation des nappes et l'aggravation de la salinisation des sols.

Toutefois l'évaluation de cette dynamique agricole ne peut pas cacher la vérité que les interventions des différents acteurs ont donnée des répercussions positives en faveur d'une agriculture ouverte aux perspectives d'investissement prometteuses.

### **Conclusion :**

On a essayé au cours de ce chapitre de décrire le parcours de l'agriculture et l'agriculteur Soufi et son passage d'une agriculture pour vivre à une agriculture pour faire vivre.

Mais la clé de cette réussite se résume en un mot « la géniosité de Soufi » à défier la nature et à s'adapter à la dureté de la contrainte, pour sortir de l'impossible...le possible.

## **Conclusion générale**

### Conclusion générale :

La wilaya d'El Oued est le bon exemple pour les régions qui ont réussi à transformer les terres désertiques en un nouvel Eldorado agricole.

Cette évolution a été initialement impulsée par la loi d'accession à la propriété foncière agricole par la mise en valeur (APFA, 1983), qui ouvre la voie à l'appropriation privée de ces terres à travers l'aménagement de périmètres d'irrigation par les pouvoirs publics, puis l'installation de bénéficiaires, ou à la demande de candidats qui s'engagent à exploiter intensivement par leurs propres moyens, des terres situées hors périmètres. D'autres facteurs ont contribué à cette dynamique :

- en premier lieu, les caractéristiques sociologiques des populations « soufis » qui ont su et pu d'adapté aux différentes contraintes et conditions du travail difficiles

- une grande assiette foncière arable de plus de 1,5 million d'hectares, soit 36% de la superficie globale, en grande partie mise en valeur par les privés et par les moyens publics ;

- les différents programmes d'aides publiques dontle PNDA et FNRDA. L'Etat réalisa des forages, délimita des périmètres, attribua des terres et lança des crédits bancaires, ceci par la volonté de développer une nouvelle agriculture pour contribue à la sécurité alimentaire, de fait de la richesse desrégions sahariens (dont le Souf) en grands réserves d'eau souterrain et de veste assiette foncière (Otmane et Kouzmine, 2013) ;

- l'adoption des innovations techniques dans le système d'irrigation (motopompe, mini-pivot) qui ont considérablement affectés le système de production (Ould Rebai et al., 2017) ;

- des conditions naturelles favorables, dont l'abondance de la ressource hydrique et la précocité de production qui permet un avantage comparatif dans la mise en marché des produits, donc un prix de vente élevé ;

- l'émergence et le développement d'un marché foncier (Achat/Vente



## Conclusion générale

---

et faire-valoir indirect) qui a facilité l'accès aux différentes catégories d'acteurs ;

- une grande capacité des acteurs desorganiser individuellement dans la filière et de s'arranger entre eux pour faire face au dysfonctionnement des marchés de facteurs de production (terre, capital, travail et savoir-faire).

Ce développement est une véritable arme à double tranchant, puisqu'il a engendré des problèmes d'ordre environnemental causé par la surutilisation de la ressource en eau et les intrants.

Au cours de notre travail, on a rencontré plusieurs contraintes liées au manque et à l'inaccessibilité aux données ce qui nous amène à recommander modestement aux différentes instances administratives et scientifiques de donner une importance éligible à l'information et aux données et prendre l'initiative d'élaborer des bases de données pour une multitude de thèmes et échelles.

La deuxième contrainte qu'on a rencontrée est la contrainte temps qui nous a privé de perfectionner notre travail et apporter plus d'éléments de réponse qui expliquent d'autant plus la dynamique agricole Soufi (volet hydraulique, économique, environnemental).

La contrainte temps nous a privé aussi d'achever notre travail de cartographie de l'occupation du sol et son évolution spatio-temporelle, néanmoins, on a présenté la démarche méthodologique la plus adéquate à la région et on recommande vivement de mener ce travail dans les prochaines années dans un cadre scientifique, qui sera la suite de notre travail vu son importance.

## **Références bibliographique**

### Références bibliographiques

- A.N.R.H., 1993. Carte piézométrique de la nappe phréatique dusouf
- A.N.R.H., 2009. Les ressources en eaux de La Wilaya d'El-Oued. Rapports techniques.27p.
- Ababsa S., 1993. Introduction au cours de socio-économie de développement des régions
- Abdouche F., 2000.Les céréales et la sécurité alimentaires en Algérie. Ed El hikma. Alger. pp
- ADE (Algérienne Des Eaux Wilaya de El-Oued). Rapports sur l'alimentation en eau potable (AEP), 10p.ANBT
- AGENCE NATIONALE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES (2009), Étude d'impact des Changements Climatiques sur les Ressources en Eau en Algérie.
- Albert Meister., 1977. La participation pour le développement 78p.
- Amorsi G., 1987. Etude régionale sur les régions du Touat, Gourara et Tidikelt, 86p.
- Annuaire statistique 2008 de la wilaya de Ouargla. P 33.
- ANRH . 1983 (Agence Nationale Des Ressources Hydriques) ; Foggaras du Touat et du
- B.N.E.D.E.R., 1992. Inventaire du patrimoine phoenicicole. Irrigation drainage, Tipaza,74p.
- Baci. L., 1994. Réformes agraires en Algérie ». Option méditerranéenne. Vol : 36.94.
- Badillo D., 1998 Stratégie agroalimentaire pour l'Algérie. Collection Maghreb contemporain, 51p.

## Références bibliographiques

---

- Badreddine K, 1999 : Mise en valeur des terres agricoles. Plus de 2000 concessions réalisées.
- BANQUE MONDIALE (2018). *Data World Bank- World development indicators*
- Bataillon C, 1960. Ressources et vie de relation du Sahara : l'exemple du Souf. *Annales de Géographie* 69 (375) : 493-507. doi: 10.3406/geo.1960.14732.
- Bataillon C, 1963. Nomades et nomadisme au Sahara. UNESCO, Paris, pp. 113-120.-
- Bedrani S., 1987. Algérie: une nouvelle politique envers la paysannerie ? *Rev. Occ. Musulm.*
- BEHLOULI L. (2008) : crues et inondations en Algérie, Séminaire international des Sciences de l'Espace, CRASTE, Rabat, novembre 2008.
- BELHAIË-BENAZZOUZ A., « *le foncier vecteur de l'étalement urbain algérois* », EPAU Alger, 2010
- Benissad H., 1991. La réforme économique en Algérie ou l'indicible ajustement structurel Ed
- Bernier J., 1988 - Agriculture paysanne et stratégies de développement au Sahel. Série
- BESSAOUD, O (2016). La sécurité alimentaire en Algérie. *Rapport* présenté lors du Séminaire sur la sécurité alimentaire organisé par le FCE. Alger. 2016. 96p.
- BINDI ET MORIONDO et al., (2005). Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2°C global temperature rise, WWF Report, pp. 54-66

## Références bibliographiques

---

- Bisson J., 1987. Le Gourara. Etude de la géographie humaine I.R.S. Ed. Univ. Alger, 222p.
- BNEDER (2018). Analyse de risque et de vulnérabilité au changement climatique. *Note de synthèse*. Juin 2018, 9 p
- Bouammar B., 2002. L'environnement socio-économique des nouvelles exploitations agricoles dans la région de Ouargla. Communication. Atelier sur la mise en valeur agricole dans la région de Ouargla, bilan et perspectives ; 07 et 08 mai 2002. Ouargla-6.P
- Bouammar B., 2010. Le développement agricole dans les régions sahariennes. Etude de cas
- Bouchaoui M., 1987. Mise en valeur dans le sud Algérien. Situation actuelle et perspectives.
- C.E.N.E.A.P. 1991., (Centre National D'étude Et D'analyses Pour la Planification,) Plan de
- Campagne P., 2008 Introduction au développement rural IAMM. 49p.
- CDARS. 2000 ., Situation et perspectives du développement agricole dans les régions sahariennes. 23p.
- CDARS. 2007 ., Evaluation économique de la mise en valeur des périmètres des wilayets Sahariennes.16p.
- CDARS. 2013 ., Commissariat au Développement de l'agriculture des régions saharienne. Rapport. Données statistiques.
- Chaouch S., 2006. Développement agricole durable au Sahara. Nouvelles technologies
- CNUCED, Cadre de politique commerciale Algérie, 2017

## Références bibliographiques

---

- Communautés Européennes, ACCORD EURO-MÉDITERRANÉEN établissant une association entre la Communauté européenne et ses États membres, d'une part, et la République Algérienne démocratique et populaire, d'autre part, Journal officiel de l'Union européenne, L 265/2, 10 octobre 2005
- Conférences n°8, 11p.
- Cote M., 1992. Espoir et menace sur le Sahara ; les formes récentes de mise en valeur agricole. Université Euro-arabe itinérante. 8 ème session. Ghardaia du 11 au 20 avril 1992.
- COTE M., 1998.Des oasis malades de trop d'eau. Sécheresse vol. 9, n° 2. pp 123- 130.
- COTE M., 2001. L'agriculture peut-elle résoudre le problème de la remontée de la nappe », Note, Aix-en-Provence,16p
- COTE M., 2006. Si le Souf m'était conté, comment fait et se défait un paysage. Édition Média-plus, Constantine. 135p.
- CREAD (2018). Analyse de l'état de sécurité alimentaire et nutritionnelle en Algérie. Volume 1. Mars 2018
- D.R.E., 2015. Documents techniques, Direction des ressources en eau. Wilaya d'El- Oued.
- D.S.A., 2005. La remontée des eaux de la nappe phréatique dans la région d'El-Oued Souf, rapportsynthèse.
- de la région de Ouargla et de la région de Biskra Thèse de Doctorat Université de Ouargla 86p
- Décret n° 18-139JO République algérienne n°29, 23 mai 2018
- des statistiques agricoles.
- desfoggaras à Aoulef. In "Case studies of foggaras Oases in the Algerian Sahara and Syria". Ed. LWAO KOBORI. TOKYO, pp 31-46

## Références bibliographiques

---

- développement et d'aménagement de la wilaya d'Adrar. Ed. C.E.N.E.A.P. 288p.
- développement quelques suggestions pour la préparation des travaux pratiques IAMM
- développement rural. Imprimerie officielle. Alger. 44 p
- DHW (Direction d'hydraulique de la Wilaya d'El-Oued), Enquête sur les exploitations et les besoins en AEP dans la wilayad'El-Oued.
- Douanes algériennes, Mise à jour des tarifs, 2018
- Douanes algériennes, Section V ? Les droits de douanes et taxes douanières, 2016
- Douanes algériennes, tarifs 2016
- DPAT, de Ouargla 2007 Direction de la planification et de l'aménagement du territoire.
- DSA (Direction Des Services Agricoles). Annuaire Statistique de la wilaya d'El-Oued (1999-2015).
- DSA, de Ouargla 2010 Direction des Services Agricoles de la wilaya de Ouargla, Service
- DUBIEF J., 1964 - Le climat du Sahara. Mém. hors série. Tome I. Institut de recherche Saharienne. Algérie. 312p.
- Dubost D., 1991, Ecologie, Aménagement et Développement agricoles oasis algériennes.
- Dubost D., 1993, Les objectifs d'un développement agricole intégré du Sahara Algérien
- Dupon K., 1998. Captage et traitement des eaux souterraines Tome 1, 115p.
- Ecrement M., 1986. Indépendance politique et libération économique Ed. ENAP. OPU, Alger,

## Références bibliographiques

---

- EDER. 10p.
- ENERGIES 2050 (2016). Les défis du changement climatique en Méditerranée : transformer les contraintes en opportunités d’agir. 140 p
- ENPARD (2018). Diagnostic du système de régulation de la pomme de terre en Algérie. Juin 2018
- FAO (2018). Base de données AquaStat
- FAO 1993. La communication pour le développement P 76.
- FAO. 2018. Statistical pocketbook 2018. Rome, \*
- FAO. Bilans alimentaires. Manuel. Rome. 2003. 96p.
- Ferry M ., 1999. Analyse des données agro économiques des oasis de différents pays africains. Agroéconomie des oasis. GRIDAO. Librairie du Cirad. Montpellier. France. p12.
- FMI (2017). Rapport Algérie 16/2017. Mai 2017. 69p.
- FMI (2018). Rapport n° 18/168 des services du FMI pour les consultations de 2018 au titre de l’article IV. Juin 2018
- François J ., 1993. Diagnostic rapide pour le développement rural IRAM P 61.
- Global Nutrition Report (2015). Nutrition Country Profile. Algeria. 2015. 2p.
- Gourara. Etude du fonctionnement et possibilité d'Amélioration Fiches techniques. Mem. Ed. A.N.R.H. 34p.
- Granier J.G., 1980, Rente foncière en eau et régulation économique dans le Gourara Algérien.
- GREDAAL 2005. Bilan des activités soutenues par les pouvoirs publics durant la période
- Guillaumont p., 1993 Politique d’ajustement et développement agricole. In Economie rurale N° 218, pp 20- 28.



## Références bibliographiques

---

- Hamadi A., 1993. Quelques observations sur le système d'irrigation et la répartition des eaux
- Hamidi H., 2002 Bilan du Plan National de Développement Agricole PNDA 76 p
- Hassainya J., 1994. Méthodologie de la Recherche en Socio-économique du
- Hursi A., 1979. Les mutations des structures agraires en Algérie depuis 1962. Ed. OPU Alger.
- Hursi A., 1981. Les mutations agraires en Algérie depuis 1962. Office des publications universitaires. Alger. 2ème édition. pp 161-168
- ICRA. 1994 (Centre International pour la Recherche Agricole), Recherche agricole orientée vers le développement. Cours ICRA. 288p.
- IFPRI (2016). Global Food Policy Report. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- IFPRI (2016). Global Hunger Index. Armed Conflict and the Challenge of Hunger
- Imache, A., Dionnet M., Bouarfa, S., Jamin, J-Y., Hartani T., Kuper M., Le Goulven P. 2009.
- Imprimerie .Jouve, Paris, 272 p
- In." Perspectives de l'agriculture saharienne" Actes du colloque d'Adrar pp 91-104.
- In."Rev. Tiers Monde".Juil - Spte 1980 Tome XXI -N°88 . pp 649-663.
- indicateurs de développement. tome 1 : vision d'ensemble du sahara. p.22.

## Références bibliographiques

---

- international sur le développement de l’agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables. Biskra. 2002.
- KACI F, 2007. Etude des pertes de grains sur les moissonneuses batteuses disponibles en Algérie. Thèse de doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Alger.
- Kalssen C., 2008. Etude de la durabilité des nouveaux systèmes de production agricole
- KATEB, K (2005). Des populations à l’étroit sur un vaste territoire. Revue Insaniyat N° 27 | La socio-anthropologie en devenir - janvier – mars 2005, pp. 131-138
- KHECHANA S., 2014. Perspective et méthode de la gestion intégrée des ressources en eau dans une zone hyper-aride. Application sur la vallée d’Oued-Souf (Sud-Est algérien).
- KHECHANA. S (2007) : étude de la gestion intégrée des ressources en eau dans la vallée d’Oued Souf. Mémoire de magister. Université de Annaba. (130P).
- KHIATI, (2015). Il faut revenir à un régime alimentaire méditerranéen. Quotidien El Moudjahid du 29-04-2015.
- KHOLLADI M-K., 2005. SIG pour le suivi de la remontée des eaux de la wilaya d’El Oued Souf, Congrès internationale en Informatique appliquée CiiA’05 du 19 au 21 Novembre 2005 à Bordj Bou Arreridj, 10p.
- LAKDHARY, H, (2009). Les conséquences du changement climatique sur l’agriculture algérienne. Quelle stratégie d’adaptation face à la rareté de l’eau ? Cinquième colloque international : « Energie, changement climatique et développement durable ». Hammamet (Tunisie). 15-17 juin 2009

## Références bibliographiques

---

- LEGHRISSI. I., 2007. la place d'un système ingénierie (ghout) dans la nouvelle dynamique agricole de la région de Souf. Mémo. Ing. Univ d'Ouargla.78p.
- Liberté, quotidien national du 19 septembre 1999 p7.
- Lot I. Etude de base. Phase IV. Articulation des activités. p.3.
- MADR (2003) Recensement général de l'agriculture 2001. Rapport général – Alger - Minagri 2003.
- MADR (2008 MADR). (2008). Etat des lieux et résultats (juin 2008)
- MADR (2009). Bilan du programme quinquennal du secteur agricole et rural 2005-2009, 51p.
- MADR (2009). Projet de Programme Quinquennal de développement 2010-2014. Mars 2009. Alger. 38p.
- MADR (2011) Le Renouveau Agricole en chiffres. Rapport d'étape. Contrats de performance 2009-2010 et prévisions de clôture 2011. Alger. 116p..
- MADR (2011). La Politique de Renouveau Agricole et Rural. Rapport d'étape analytique 2008-2011 et perspectives à 2014. Alger. 83p
- MADR (2017) Base de données – Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Informations - [www.minagri.dz](http://www.minagri.dz)
- MADR (2018). Plan Filaha 2019. Réunion sectorielle. 2 Juin 2018
- MADR. 2004, Stratégie nationale de développement rural durable. Ministre délégué chargé du
- MAP 1999, Aperçu d'ensemble de l'appareil public en charge du secteur agricole 35 p
- MATE (2012). Plan National Climat. Cahier 1. Analyse et diagnostic. 9 juillet 2012. Version préliminaire pour consultation.

## Références bibliographiques

---

- Avec l'appui et le partenariat de la GIZ. 104 p. Le Plan National Climat de juin 2018 reprend en partie le diagnostic établi en 2012
- MEDDI H. et MEDDI M. (2007) - Variabilité spatiale et temporelle des précipitations du Nord-Ouest de l'Algérie. *GeographiaTechnica*, n° 2, p. 49-55.
  - MEDDI M., TALIA A. et MARTIN C.(2009) : Evolution récente des conditions climatiques et des écoulements sur le bassin versant de la Macta (Nord-Ouest de l'Algérie) , *Géographie Physique et Environnement III* pp.61-84
  - *Mediterranean*. (Romm), pp 55-66.
  - MILOUDI A., 2008. Mécanismes et remèdes de phénomène de la remontée des eaux dans la région d'Oued Souf, L'impact sur l'environnement de la région, mémoire Magistère Hydrolique. UnivKasdiMerbah. Ouargla.116p.
  - MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT – MATE (2001), Communication Nationale Initiale de l'Algérie à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
  - MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT – MATE (2010), Seconde Communication nationale sur les Changements Climatiques
  - MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ENERGIES RENOUVELABLES – MEER GIZ (2018), Estimation des coûts de la dégradation de l'environnement en Algérie en soutien à la formulation du Plan National d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAEDD)
  - MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ENERGIES RENOUVELABLES – MEER & GIZ (2017), Analyse de Risque

## Références bibliographiques

---

- et de Vulnérabilité au Changement Climatique en Algérie, Rapport de synthèse
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ENERGIES RENOUVELABLES – MEER & GIZ (2017), Recueil de cartes, La vulnérabilité au changement climatique des activités agricoles et pastorales,
  - MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ENERGIES RENOUVELABLES (2017), Direction Générale de l'Environnement et du Développement Durable (version provisoire, 11 juillet 2017), Cadre stratégique de la Stratégie Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (SNEDD) 2017-2035 et son PNAEDD
  - MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES – MAE (3 septembre 2015), Contribution Prévue Déterminée au niveau National CPDN – Algérie.
  - MINISTERE DES FINANCES (2016) Le nouveau modèle de croissance. Synthèse. Juillet 2016. 21p.
  - MINISTERE DES FINANCES. Douanes algériennes. Centre National d'Informatique et des statistiques (2018)
  - MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT – MREE (2016), Stratégie Nationale pour la Biodiversité et son Plan d'Action 2016-2030
  - MINISTERE DU COMMERCE (2016). Rapport de conjoncture du secteur du commerce de l'année 2015. Mars 2016
  - MINISTERE DU COMMERCE, Contingents revus, novembre 2011
  - MINISTERE DU COMMERCE, La stratégie nationale d'exportation, <http://snealgerie.org/la-sne.html>

## Références bibliographiques

---

- Moguedet G., 1993, Etude de la ressource en eau (S-P2). Ed. EDER. 12p.
- mutations socioéconomiques cas de la région de Ouargla. Thèse de Doctorat Université Aix-Marseille 345p.
- NEDJRAOUI D. et BEDRANI, S (2008) : la désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte », VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 8 Numéro 1 | avril 2008
- O.N.A (Office National d'Assainissement),2006;2007;2009; 2011; 2013;2014.
- oasiens pp 10 -11
- OCDE-Statistiques historiques (2004)-
- Of rehabilitation.Ciencia e Tecnica Journal Pp 41-50
- OMARI C, MOISSERON J-Y, ALPHA A. 2012. L'agriculture algérienne face aux défis alimentaires, Trajectoire historique et perspectives. Revue Tiers Monde 2012/2 (n°210)
- OMC (2015). Statistiques du commerce international 2015
- ONM (Office National Météorologique) Station de Guemar et de Touggourt, données climatiques.
- ONS (2011). Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages 2011, Dépenses des ménages en alimentation et boissons en 2011. Collections Statistiques N° 195, Série S.
- ONS (2017). Comptes économiques de 2011 à 2016. N°786. 20p.
- ONS (2017). Comptes économiques en volume de 2011 à 2016. N°787. 16p.

## Références bibliographiques

---

- ONS (2017). Série Statistiques Economiques N°92. Collections Statistiques. N°205. Evolution des échanges extérieurs de marchandises de 2011-2016. Alger. Novembre 2017. 98p.
- ONS (2017). Série Statistiques Sociales. Collections Statistiques n°787. Activité, Emploi et Chômage en Avril 2017. 20p.
- ONS (2018) Statistiques sur la population et la démographie, statistiques économique, emploi et chômage, les dépenses de consommation
- ONS : Annuaire Statistique de l'Algérie. Volume n°30. Edition 2014. Résultats 2010-2012. 467p.
- OPU. Alger 149p.
- Oukazi G., 1999, Nouvelles mesures pour la concession. El-Watan, quotidien national du 9-10 juillet 1999 p 4.
- P 116.
- P 44.
- PDGDRS .2000, Etude du plan directeur général de développement des régions sahariennes.
- PDGDRS.1999, Etude du plan directeur général de développement des régions sahariennes.
- PNUD (2018). Rapport sur le développement humain. Septembre 2018
- PNUE/PAM (2016). Stratégie méditerranéenne pour le développement durable 2016-2025. Valbonne. Plan Bleu, Centre
- Pouyat J.P., 1993, Approche micro-économique des petits et grands périmètres. Rap. Ed.
- PROGRAMME DIVECO (2011) – Appui stratégique du secteur des céréales transformées
- rapports techniques.

## Références bibliographiques

---

- Rossignol J.P., 1993, Oasis 2000. Rap. 11p.
- sahariennes. Ed .I.T.A.S. Ouargla, 113p.
- Salinas J l., 1996. Analyse comparée des systèmes de vulgarisation. pp. 45-49
- Sebillote M., 1987. Manuel didactique pour la construction de typologies fondées sur l’analyse du fonctionnement et de l’histoire des exploitations agricoles. 47 p.
- Serray A., 2014. La problématique de gestion des excédents hydriques dans la ville d’El-Oued, Impacts environnementaux etre commandations.
- STERN N. (2006), Stern review on the economics of climate change. HM Treasury, London.
- TABET-AOUL M. (2008), Impacts du changement climatique sur les agricultures et les ressources hydriques au Maghreb, Les notes d’alerte du CIHEAM N°48 – 4 juin 2008
- Thèse. Docto. Univ. François Rabelars Tours. 342p.
- Toulait H., 1988, L’agriculture algérienne. Les causes de l’échec. Office des publications
- TOUTAIN G., 1979 – Elément d’agronomie saharienne de la recherche au développement INRA,273p.
- Toutain G.,1979, Eléments d’agronomie saharienne ; De la recherche au développement,
- Trademap, statistiques du commerce internationale
- U.N.E.S.C.O (Organisation des Nation Unies pour l’Education, la Science et la Culture), 2008.,Traitement des eaux usées par lagunage fiche technique. Bureau de l’UNESCO à Rabat, Bureau Multi-pays pour le Maghreb.8p.



## Références bibliographiques

---

- U.N.E.S.C.O., 1972. Projet Reg 100. Etude des ressources en eau du Sahara septentrional. Rapport sur les résultats du projet. Paris.84p.
- UNDESA., 2010., Décennie internationale d'action (2005-2010), « l'eau la source de vie ».4p.
- universitaires. Alger. pp 7-8
- WORLD ECONOMIC FORUM (2018).. Rapport 2017/2018
- YAHIAOUI, D (2015). Impacts des variations climatiques sur l'agriculture en Oranie. Mémoire de Magister. Faculté des sciences de la nature et de la Vie. Département de biologie. Université Oran
- Zenkhri S., 2002 L'agriculture saharienne ; situation actuelle et perspectives. Séminaire
- Zenkhri S., 2002. Bilan de la mise en valeur agricole dans les régions sahariennes. Communication .Atelier sur la mise en valeur agricole dans les régions sahariennes. Université de Ouargla. 2002 pp 8-9
- Zenkhri S., 2014 Impact du Plan National de Développement Agricole (PNDA) sur les systèmes de production oasiens dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional Sud Est algérien) Revue ElWahat pour les recherches et les Etudes pp 103-108
- Zenkhri S., 2015 Agriculture saharan (algeria): importance, characteristics and elements for a better management International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR) pp 250-258
- Zenkhri S., 2015 The oasis of ouargla (south is algerian)between decline and state programs

# Les annexes

## Captures d'écran du traitement des données collectées brutes sous Excel

Microsoft Excel - compagnie agricole

ensemençée

Année	Total de Dattes									
	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production
2011	35.895	3.710.795	3.026.587	1.908.420	23.245	38.191	3.729.820	3.117.304	2.022.870	23.417
2012	36.317	3.745.183	3.357.849	2.137.520	23.490	36.317	3.745.183	3.357.849	2.137.520	23.490
2013	36.335	3.747.330	3.464.400	2.312.000	23.496	36.335	3.747.330	3.464.400	2.312.000	23.496
2014	36.680	3.788.449	3.619.351	2.474.000	23.743	36.680	3.788.449	3.619.351	2.474.000	23.743
2015	37.070	3.835.630	3.704.300	2.533.100	23.933	37.070	3.835.630	3.704.300	2.533.100	23.933
2016	37.440	3.890.330	3.735.800	2.624.400	24.129	37.440	3.890.330	3.735.800	2.624.400	24.129
2017	37.750	3.928.200	3.790.000	2.731.200	24.316	37.750	3.928.200	3.790.000	2.731.200	24.316
2018	38.147	3.975.930	3.819.448	2.752.100	24.532	38.147	3.975.930	3.819.448	2.752.100	24.532
2019	38.495	4.017.770	3.852.520	2.775.500	24.715	38.495	4.017.770	3.852.520	2.775.500	24.715
2020	38.905	4.066.995	3.884.735	2.798.100	24.900	38.905	4.066.995	3.884.735	2.798.100	24.900

Microsoft Excel - compagnie agricole

ANNUAIRE STATISTIQUE

Wilaïa : El-Oued

PRODUCTION VEGETALE

Année	CEREALES D'HIVER						FOURRAGES		CULTURES INDUSTRIELLES				Année	Total marais Superficie ha
	Superficie		Production	Dont BLE DUR		Superficie	Production	Superficie	Production	Dont arachide				
	ensemencée	moissonnée		ensemencée	moissonnée					Superficie	Production			
2011	4,127	3,977	112,351	2,643	2,643	93,889	2,201	311,684	2,045	41,912	610	8,916	2011	29,404
2012	4,731	4,094	121,203	3,400	3,400	109,612	2,362	334,292	1,905	38,895	500	6,580	2012	36,200
2013	5,500	5,500	215,820	4,235	4,235	177,870	1,836	262,530	1,994	40,230	564	7,340	2013	41,566
2014	8,500	8,160	317,220	7,400	7,140	299,880	1,925	286,000	2,005	47,250	570	14,250	2014	40,150
2015	12,000	12,000	488,000	10,000	10,000	440,000	2,230	331,500	2,180	51,500	650	15,860	2015	42,866
2016	12,000	11,200	528,800	10,000	10,000	500,000	2,992	479,020	3,350	90,720	1,670	50,400	2016	44,466
2017	14,000	13,650	570,000	12,000	12,000	504,000	2,654	391,200	4,030	125,870	2,300	83,000	2017	46,856
2018	12,612	11,505	302,880	10,400	9,937	270,000	2,900	406,800	5,050	140,910	3,240	97,470	2018	49,440
2019	10,840	8,840	302,440	8,200	7,200	260,640	3,710	493,334	5,285	148,770	3,405	104,805	2019	51,000
2020	7,748	7,088	232,720	6,000	5,560	200,160	3,126	457,282	5,210	149,125	3,380	104,200	2020	50,400
2021	9,881	8,830	282,140	7,541	7,253	247,000	3,074	620,670	5,474	161,810	3,946	124,000	2021	49,884

# Les annexes

Microsoft Excel - compagnie agricole

		OLIVIERS		AGRUMES		VIGNOBLES		FIGUIERS		ARBRES FRUITIERS			Année	Production végétale (qx)	REPARTITION GENERALE DES TERRES				
7	8	Superficie		Production		Superficie		Production		Noyaux et Pêpins					SAU (ha)	SAT (ha)	STW (ha)		
		en rapport (ha)	(qx)	en rapport (ha)	(qx)	Total (ha)	en rapport (ha)	(qx)	Total (ha)	en rapport (ha)	(qx)								
10	10,440	43	41	1,879	295	268	33,651	71	51	2,085	819	678	62,109	2011	10,991,416	67,892	1,591,869	4,458	
11	14,700	43	43	1,873	296	287	31,633	71	51	1,752	819	741	58,424	2012	14,743,914	71,800	1,591,869	4,458	
12	15,220	43	43	1,130	218	218	26,700	50	50	675	805	777	47,849	2013	16,086,103	76,410	1,591,869	4,458	
13	16,080	31	31	452	213	213	26,200	27	25	750	790	765	31,850	2014	15,826,802	80,000	1,591,869	4,458	
14	18,000	26	26	350	215	213	27,230	27	25	750	805	775	49,670	2015	17,541,000	90,000	1,600,000	4,458	
15	42,000	25	25	310	220	215	8,600	32	25	750	812	780	49,300	2016	18,950,000	95,000	1,719,600	4,458	
16	43,200	25	25	650	220	215	9,310	33	27	810	819	801	50,560	2017	19,947,000	100,000	1,768,900	4,458	
17	45,120	25	25	650	220	217	9,600	33	32	960	823	812	51,320	2018	19,904,253	103,000	1,768,900	4,458	
18	46,320	25	25	650	223	220	9,240	33	32	990	823	812	52,110	2019	21,237,750	105,500	1,768,900	4,458	
19	47,280	25	25	650	225	220	9,350	33	32	1,000	818	813	51,940	2020	21,279,770	105,600	1,768,900	4,458	
20	1,970	49,250	25	25	650	225	222	9,400	33	33	1,056	818	818	52,368	2021	23,542,858	113,200	1,768,900	4,458

Microsoft Excel - pomme de terre avec liste

WILAYA	SUBDIVISION AGRICOLE	COMMUNE	LOCALITE	EXPLOITATION OU NOM ET PRENOM D'EXPLOITANT	NUMERO DE TELEPHONE DE L'EXPLOITANT	SUPERFICIE DEMANDÉE PAR L'AGRICULTEUR (ha)	CONDUITE	MODE D'IRRIGATION	EQUIPEMENT DISPONIBLE	NOMBRE D'EQUIPEMENT (pièces)	TYPES D'OUVRAGE HYDRIQUE DISPONIBLE
3	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		18.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	18	PISTON
4	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		12.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	12	PISTON
5	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
6	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
7	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
8	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
9	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
10	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
11	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
12	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
13	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
14	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
15	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
16	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
17	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
18	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		4.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	4	PISTON
19	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		4.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	4	PISTON
20	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		4.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	4	PISTON
21	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
22	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
23	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
24	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
25	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
26	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		4.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	4	PISTON
27	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
28	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
29	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
30	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
31	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
32	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
33	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
34	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
35	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
36	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		2.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	2	PISTON
37	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
38	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
39	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
40	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
41	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
42	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
43	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
44	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON
45	EL Oued	EL Oued	EL Oued	EL Oued		1.00	ARRÉGÉE	ARRÉGÉE	PISTON	1	PISTON

# Les annexes

Microsoft Excel - pomme de terre avec liste

LOCALITE	EXPLOITANT OU NOM ET PRENOM D'EXPLOITANT	NUMERO DE TELEPHONE DE L'EXPLOITANT	SUPERFICIE DEMANDÉE PAR L'AGRICULTEUR (ha)	CONDUITE	MODE D'IRRIGATION	EQUIPEMENT DISPONIBLE	NOMBRE D'EQUIPEMENT (ha)	TYPE D'OUVRAGE HYDRIQUE DISPONIBLE	NOMBRE D'OUVRAGE HYDRIQUE	DATE PREVISIONNEL DE MISE EN PLACE
3	BENI HAZEL	0539240000	48.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	48	PROTEE	1	21/08/2021
4	EL OUED	0539240000	12.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	12	PROTEE	4	21/08/2021
5	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
6	EL OUED	0539240000	2.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	2	PROTEE	1	21/08/2021
7	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
8	EL OUED	0539240000	2.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	2	PROTEE	1	21/08/2021
9	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
10	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
11	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
12	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
13	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
14	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
15	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
16	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
17	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
18	EL OUED	0539240000	4.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	4	PROTEE	2	21/08/2021
19	EL OUED	0539240000	4.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	4	PROTEE	2	21/08/2021
20	EL OUED	0539240000	4.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	4	PROTEE	2	21/08/2021
21	EL OUED	0539240000	3.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	3	PROTEE	2	21/08/2021
22	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
23	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
24	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
25	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
26	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
27	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
28	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
29	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
30	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
31	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
32	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
33	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
34	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
35	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
36	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
37	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
38	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
39	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
40	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
41	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
42	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
43	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
44	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
45	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
46	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
47	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
48	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
49	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021
50	EL OUED	0539240000	1.00	IRRIGUEE	ASPERSION	PROTEE	1	PROTEE	1	21/08/2021

Microsoft Excel - économie d'eau 4 trimestre 2021

F10 =SUM(F6:F8)

B/ Campagne d'irrigation 2020/2021												
Tableau n°01 : Suivi trimestriel de la campagne d'irrigation 2020-2021 (4eme trimestre 2021)												
Wilaya	Superficie irriguée physique	Système d'irrigation	Marachage			Arboriculture		Céréaliculture		Fourrages	Cultures Industrielles	Superficie irriguée développée
			Total	dont Sous étage	Et dont Plasticulture	TOTAL	dont phoenicult ure	Total	dont vivrière			
El-oued	27963	Gravitaire	925	500	40	24696	23100	3100	2150	1315	300	30336
	47022	Aspersion	38000	1800	0	18450	14600	5000	3900	1900	2600	47500
	26498	Localisé	14390	750	700	0	0	0	0	0	1950	34790
	1577	Ghoort	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1577
103060	Total	53315	3050	740	43146	37700	8100	6050	3215	4850	114203	
<b>Commentaire</b> superficie irriguée physique total 103060 ha dont 101483 ha irriguée par systèmes d'irrigations ( Gravitaire -Aspersion -Localisé ) , dont 1577ha irriguée par système ghoort ( alimentation directe à la nappe phréatique)												