

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques

Année : 2020



N° d'enregistrement :

/...../...../...../...../

THESE

**Présentée pour l'obtention du diplôme de Doctorat ès sciences
Spécialité Sciences Agronomiques**

Par : KORICHI Brahim

**Impact de la vulgarisation et de quelques indicateurs
techniques sur la dynamique de la culture de pomme de
terre : Cas des régions de Ouargla et El Oued**

Soutenu publiquement le : 05 Mars 2020

Devant le jury :

| | | | |
|-------------------------------------|------------|------------------------|--------------------|
| M. IDDER A. | Professeur | Université de Ouargla | Président |
| M. BOUAMAR B. | Professeur | Université de Ouargla | Directeur de thèse |
| M^{me}. CHAOUICHE S. | Professeur | Université de Ouargla | Examineur |
| M. BENZIOUCHE S. | Professeur | Université de BISKRA | Examineur |
| M. MASMOUDI A. | M.C.A | Université de BISKRA | Examineur |
| M. KHENE B. | M.C.A | Université de GHARDAIA | Examineur |

Année Universitaire : 2019/2020

Dédicace

... A l'esprit de ma chère mère, que Dieu l'offre le paradis...

... A mon cher père, que Dieu lui donne longue vie et santé...

... A ma chère femme et amour de ma vie, que Dieu nous laisse ensemble ici et ailleurs...

... A mes chers enfants, que Dieu les garde...

... A mes frères et sœurs, symboles de ma fierté...

... Je dédie ce travail...

Remerciements

الحمد لله رب العالمين ذو الفضل والمنة على كل شيء

Je tiens à exprimer ma reconnaissance et mes gratitudes et vifs remerciements à mon Directeur de thèse Monsieur BOUAMMAR Boualem., Professeur à l'université de Kasdi Merbah - Ouargla, pour son aide précieuse d'avoir accepté de diriger ce travail, malgré ses multiples occupations. Je lui exprime ma profonde gratitude.

Je remercie vivement Monsieur IDDER Azzedine, Professeur à l'université de Kasdi Merbah - Ouargla, d'avoir bien voulu présider ce jury, malgré, ses nombreuses préoccupations.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et vifs remerciements aussi à Monsieur IDDER Azzedine, Professeur à l'université de Kasdi Merbah - Ouargla, pour son aide et d'avoir montré son soutien sans limite le long de sa réalisation.

Je remercie également M^{elle} CHAOUCH Saida, Professeur à l'université de Kasdi Merbah - Ouargla, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

J'exprime aussi ma grande reconnaissance à Messieurs : KHENE Bachir, BENZIOUCHE Salaheddine et MASMOUDI Ali d'avoir accepté d'être parmi ce jury.

J'exprime ma gratitude et reconnaissance à mes amis, Messieurs les Docteurs M. L. DADDAMOUSA, Chef de département des sciences agronomiques à l'université de Kasdi Merbah – Ouargla, BELAROUCI Med El Hafed, Adj Chef de département des sciences agronomiques à l'université de Kasdi Merbah – Ouargla et BOUMADDA Abdelbasset, Adj Chef de département des sciences agronomiques à l'université de Kasdi Merbah – Ouargla pour leur aide et leur suivi lors de l'élaboration de ce travail.

Je ne saurais oublier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail et de m'avoir supporté durant tout le cycle de formation.

Impact de la vulgarisation et de quelques indicateurs techniques sur la dynamique de la culture de pomme de terre : Cas des régions de Ouargla et El Oued

Résumé :

Le présent travail a pour objectif essentiellement de mettre en lumière les causes relevant du terrain qui ont provoqué le retard et la lenteur en matière de développement de la pomme de terre dans la région de Ouargla en comparaison à celle de Oued Souf qui est devenue pilote occupant une place importante parmi les premières régions productrices de cette culture dans le territoire national. Notre travail de terrain s'est basé sur une série d'enquêtes effectuées auprès de 200 exploitations pour chaque région d'étude et privilégier une approche comparative.

- Les 98 % des agriculteurs de Oued Souf, pratique le grand et le petit commerce et considère la production de pomme de terre comme un investissement intéressant. Contrairement dans la région de Ouargla qui ne représente que 25 % des agriculteurs ayant cette vision.
- Une autre différence est à signaler dans la région de Ouargla est que 42% des agriculteurs ont un contact fréquent avec les agents de vulgarisation, contre 92,5 % des agriculteurs pour la région d'El Oued
- 75 % des agriculteurs de la région d'Ouargla, exploitent des forages collectifs. Contrairement pour la région d'Oued Souf, 75 % des agriculteurs exploitent des puits individuels avec une qualité tolérée de sel.
- 98 % des agriculteurs d'Oued Souf utilisent le système d'irrigation dit « pivot ». Contrairement à Ouargla, ce n'est que les 20 % qui pratiquent ce système.
- Et la dernière différence est marquée sur le fait qu'à Ouargla la main-d'œuvre qualifiée ne représente que 36 %, alors qu'à Oued Souf 94 % des agriculteurs utilisent une main d'œuvre qualifiée.

Ces résultats ont confirmé nos hypothèses, ils sont discutés à la lumière des connaissances actuelles sur le développement, la recherche et la diffusion des connaissances scientifiques et techniques comme support de base pour tout développement notamment celle de la pomme de terre à l'échelle locale, régional et international.

Mots clés : Développement de la pomme de terre, approche comparative, régions sahariennes, savoir et savoir-faire, ressources hydriques, système pivot.

أثر الإرشاد الزراعي وبعض المؤشرات التقنية على ديناميكية زراعة البطاطس: دراسة حالة منطقتي ورقلة

و وادي سوف

ملخص :

إن الهدف من هذه الدراسة هو تسليط الضوء على أهم الأسباب التي أخرجت تطور زراعة البطاطس في ورقلة مقارنة بما هو الحال في وادي سوف المجاورة التي أصبحت ولاية رائدة في هذا المجال، لهذا ارتكز عملنا على مجموعة من التحقيقات الميدانية لـ 400 عينة (200 عينة لكل منطقة) في دراسة مقارنة بين منطقتي الدراسة.

النتائج المتحصل عليها بينت أن أهم الاختلافات بين المنطقتين تكمن فيما يلي:

- 98 % من فلاحي منطقة سوف يزاولون النشاط التجاري الموروث. الشيء الذي جعلهم ينظرون إلى زراعة البطاطس إلى كونها نوع من الاستثمار في مجال التجارة لا أكثر. على عكس فلاحي منطقة ورقلة يزاولون نشاطات أخرى غير الفلاحية بنسبة 25 %.
- والاختلاف الآخر، هو أن 42 % من فلاحي منطقة ورقلة يتفاعلون مع الإطارات التقنية، بينما 92,5 % من يفعلون ذلك بولاية الوادي.
- 75 % من فلاحي منطقة ورقلة يستعملون الآبار الجماعية في سقيهم الفلاحي، بينما 75 % من فلاحي منطقة سوف يستعملون الآبار الفردية مع درجة ملوحة مقبولة.
- 98 % من فلاحي منطقة سوف يستعملون المرشات المحورية في سقيهم لزراعة البطاطس بينما فلاحي منطقة ورقلة 25 % من يستعملون هذا النظام.
- وآخر الاختلافات، أن 36 % فقط من اليد العاملة المؤهلة مستعملة في هذه الزراعة بمنطقة ورقلة، بينما 94 % منها في منطقة وادي سوف.

هذه النتائج قد أثبتت فرضياتنا وعلى ضوءها سطرنا بعض التوصيات التي نراها مهمة من أجل تحقيق الأهداف المرجوة. وقد وضعت قيد الدراسة على ضوء المعلومات الحالية في مجال التنمية والبحث ونشر المعارف العلمية والتقنية التي هي مصدر كل تنمية وخاصة في زراعة البطاطس على الصعيد الإقليمي و الدولي.

الكلمات المفتاحية : تنمية زراعة البطاطس، دراسة مقارنة، مناطق الصحراوية، المعارف الميدانية، مصادر المياه، نظام المرشات المحورية

The impact of extension and some technical indicators on the dynamic of potato cultivation: case of the Ouargla and El Oued regions.

Abstract :

The present work aims at highlighting the most important realistic causes that delayed and made the development of potato's cultivation relatively slow in the Ouargla region in comparison with Oued Souf, which became pioneer in this field. Our work, then, is melted on the basis of a series of investigations carried out on 200 farms for each region, following a comparative approach between the two regions selected for study.

The results showed that the strengths and opportunities of one region are weaknesses and handicaps for the other. Therefore, they revealed some major differences between these two regions.

The results obtained could be summarized as follow:

- The 98% of Oued Soufs farmers practice both large and small trade. On the other hand, Ouargla's represent only 25%.
- A second difference can, also ,be noticed, in that 42% of farmers in Ouargla interact positively extension agents and technical workers, compared to 92.5% in El Oued region, something that might help in disseminating useful information and therefore in the development of the cultivation of potato.
- 75 % of farmers in Ouargla exploit collective drilling. Contrary to Oued Souf where 75 % of the farmers exploit individual wells with a tolerated water salinization.
- Almost all farmers in Oued Souf use the so-called "pivot spraying" irrigation system. While in Ouargla, it is only the 20% who practice this system.
- The last difference marked is that the skilled labour force in Ouargla is only 36%, whereas the qualified work force in Oued Souf is about 94%. Thus.

These results are discussed by updated knowledge about the development of this crop.

Key words: Potato development, Saharan regions, skills of knowledge, water source, pivot system, comparative approach.

PROLOGUE

Nous voulons par ce travail, se situer dans un cadre académique dans lequel il s'inscrit, et une occasion de traduire d'une manière intelligible les véritables enjeux du développement agricole dans les régions sahariennes.

Plus particulièrement, c'est aussi une mise en évidence du développement de la culture de pomme de terre, comme étant une culture stratégique et locomotrice de toutes les activités socioéconomiques environnantes. Nous voulons faire apparaître les forces, faiblesses et opportunités vis-à-vis de l'évolution de cette culture dans ces régions sahariennes et ce dans une approche soit disant comparative entre deux régions qui se situent dans un même étage climatique..

Nous prétendons avoir juste entamé une partie élémentaire du champ d'investigation du sujet traité par ce travail de recherche, et nous estimons avoir répondu à un certains nombre de questions qui taraudent l'esprit de toute personne intéressée par l'évolution de la culture de pomme de terre dans les régions sahariennes et avoir contribué à tracer des pistes d'investigations fécondes dans ce champ de recherche très vaste.

| Liste des tableaux | | Page |
|---|--|-------------|
| Tableau n° 01 : Place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie | | 15 |
| Tableau n° 02 : Normes de certification française | | 22 |
| Tableau n° 03 : Symptômes, dégâts et moyens de lutte contre les principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre dans les régions sahariennes | | 32 |
| Tableau 04 : Caractéristiques des différents types des mini-pivots artisanaux | | 38 |
| Tableau n° 05 : Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles (Ouargla) | | 46 |
| Tableau n° 06 : Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles (Oued souf) | | 46 |
| Tableau n° 07 : Répartition des localités par commune dans la région de Ouargla | | 67 |
| Tableau n° 08 : Altitude des différentes communes de Oued Souf | | 71 |
| Tableau n° 09 : Effectifs des cheptels de la région du Souf | | 73 |
| Tableau n°10: Comparaison entre les modes de pensée et d'action analytique et systémique | | 77 |
| Tableau n° 11 : Zones potentielles de la production de pomme de terre à Ouargla | | 81 |
| Tableau n°12 : Répartition des échantillons à travers les 04 communes de la région de Ouargla | | 83 |
| Tableau n° 13: Répartition des échantillons à travers les 04 communes de la région d'El Oued | | 83 |
| Tableau n° 14 : Identification du cadre | | 88 |
| Tableau n° 15 : Activité du vulgarisateur vis-à-vis du développement de PDT | | 89 |
| Tableau n° 16 : Conditions du travail du vulgarisateur | | 90 |
| Tableau n° 17 : Projets et ambitions du vulgarisateur | | 91 |
| Tableau n° 18: Test d'indépendance (Khi²) du Savoir et Savoir-faire | | 105 |
| Tableau n°19: Test d'indépendance (Khi²) de la Capacité financière | | 106 |

| | |
|---|------------|
| Tableau n°20: Test d'indépendance (Khi²) de la Source hydrique | 107 |
| Tableau n°21: Test d'indépendance (Khi²) de la Qualité des eaux | 108 |
| Tableau n°22: Test d'indépendance (Khi²) du Système d'irrigation | 109 |
| Tableau n°23 : Test d'indépendance (Khi²) de la géomorphologie | 110 |
| Tableau n°24: Fiche technique spécifique de la pomme de terre dans les régions sahariennes | 111 |
| Tableau n°25: Comparatives entre les 02 méthodes d'irrigation dans les régions de Ouargla et El Oued | 121 |
| Tableau n°26: Répartition des magasins de vente des intrants dans les 02 régions d'étude par commune | 134 |
| Tableau n° 27 : Répartition des ateliers (Oued Souf) | 136 |
| Tableau n°28: Evaluation financière pour la création d'un hectare de pomme de terre | 162 |
| Tableau n° 29 : Identification du vulgarisateur | 163 |
| Tableau n° 30 : Activité du vulgarisateur vis-à-vis du développement de PDT (annexe) | 164 |
| Tableau n° 31 : Conditions du travail du vulgarisateur (annexe) | 165 |
| Tableau n° 32 : Projets et ambitions du vulgarisateur | 166 |

Liste des figures

| | |
|--|-----------|
| Figure 01 : Evolution de la pomme de terre dans le monde | 16 |
| Figure 02 : Evolution de la pomme de terre en Algérie | 17 |
| Figure 03 : La place de la pomme de terre dans les cultures maraîchères en (2013) | 18 |
| Figure 04 : Evolution de la production de la pomme de terre (q) | 19 |
| Figure 05 : Importance des superficies de la pomme de terre par wilaya (2013) | 20 |
| Figure n°06 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN / région à Oued souf | 47 |

| | |
|---|------------|
| Figure n° 07 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN / région d'Ouargla (2015) | 47 |
| Figure n° 08 : Climagramme pluviothermique d'Emberger des régions d'étude | 48 |
| Figure n° 09 : Zones potentielles de la production de pomme de terre à Ouargla | 82 |
| Figure n°10 : Information sur la qualité de formation | 89 |
| Figure n° 11 : Classe d'âge des agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued | 95 |
| Figure n° 12: Origines des agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued | 96 |
| Figure n°13 : Niveau de formation des agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued | 97 |
| Figure n°14 : Autres activités occupées par les agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued | 99 |
| Figure n°15 : Contact agriculteur – vulgarisateur des régions Ouargla et El Oued | 100 |
| Figure n°16 : Relation agriculteur-agriculteur dans les régions Ouargla et El Oued | 101 |
| Figure n°17: Suivi de l'itinéraire technique dans les régions Ouargla et El Oued | 102 |
| Figure n°18 : Utilisation de la main d'œuvre dans les régions Ouargla et El Oued | 103 |
| Figure n°19 : Recyclage en agriculture dans les régions Ouargla et El Oued | 104 |
| Figure n°20 : Savoir et Savoir-faire, région de Ouargla | 105 |
| Figure n°21: Savoir et Savoir-faire, région de Souf | 105 |
| Figure n°22 : Capacité financière – Région de Ouargla | 106 |
| Figure n° 23 : Capacité financière – Région de Souf | 106 |
| Figure n° 24 : Source hydrique - Région de Ouargla | 107 |
| Figure n° 25 : Source hydrique - Région de Souf | 107 |
| Figure n° 26 : Qualité des eaux -Région de Ouargla | 108 |
| Figure n° 27 : Qualité des eaux -Région de Souf | 108 |
| Figure n° 28 : Système d'irrigation - Région de Ouargla | 109 |

| | |
|---|------------|
| Figure n° 29 : Système d'irrigation - Région de Souf | 109 |
| Figure n° 30 : La géomorphologie - Région de Ouargla | 110 |
| Figure n° 31 : La géomorphologie - Région de Souf | 110 |

Liste des schémas

| | |
|--|------------|
| Schéma n° 1 : Circuit Recherche-Vulgarisation-Agriculteur « Feed back » | 13 |
| Schéma n° 2 : Les intervenants dans la réalisation du mini-pivot artisanal à El Oued | 40 |
| Schéma n° 3:Triangulation systématique | 75 |
| Schéma n° 4 : Démarche investigatrice – Sablier | 78 |
| Schéma n° 5 : Organigramme des ressources documentaires | 79 |
| Schéma n° 6 : L'échantillonnage dans le site d'enquête | 83 |
| Schéma n° 7 : Esquisse exploratrice | 84 |
| Schéma n°8: Scénario de relations entre structures de recherche et structures de développement pour l'évolution de la pomme de terre dans l'espace et dans le temps | 146 |

Liste des cartes

| | |
|---|-----------|
| Carte n° 01 : Répartition de la superficie de la pomme de terre en 2013 | 18 |
| Carte n° 02 : Production totale de pomme de terre en 2013 | 20 |
| Carte n° 03 : Localisation des ressources hydriques de CT et CI | 54 |
| Carte n° 04 : Salinité du Complexe Terminal | 55 |
| Carte n° 05 : Rabattement piézométrique dans le Complexe Terminal 2000 et 2040 | 56 |
| Carte n° 06 : Situation de la wilaya d'Ouargla | 61 |

| | |
|---|-----------|
| Carte n° 07 : Communes de la région d'Ouargla (CDARS , 2006) | 61 |
| Carte n°08: Les réserves hydriques sous terraines du Sahara Algérien | 62 |
| Figure n°09: Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (U.N.E.S.C.O., 1972). | 64 |
| Carte n° 10: Situation géographique de la région de Oued Souf | 69 |
| Carte n° 11 : Géomorphologie de la zone de Oued Souf | 70 |

Liste des photos

| | |
|---|------------|
| Photo n° 01 : Modèle de certificat phytosanitaire. | 22 |
| Photo n° 02 : Mini-pivot artisanal de type symétrique. | 36 |
| Photo n° 03 : Mini-pivot artisanal de type asymétrique «Guémar». | 36 |
| Photo n° 04 : Le pivot artisanal en remplacement des Ghouts. | 37 |
| Photo n° 05: Composantes du mini-pivot artisanal. | 38 |
| Photo n° 06 : Champs de pomme de terre sous mini-pivot artisanaux. | 42 |
| Photo n° 07 : Mini-pivot artisanal contre le chômage «Trifaoui» | 43 |
| Photo n° 8 : Pomme de terre sous pivot | 122 |
| Photo n° 09 : Pomme de terre avec goutte à goutte | 122 |
| Photo n° 10 : Inondation des sols par la remonté | 123 |
| Photo n° 11: Irrigation par des eaux de drainage | 124 |
| Photo n° 12: Influence sur la végétation spontanée | 125 |
| Photo n° 13 : Serre utilisée comme lieu de stockage dans des conditions inadaptées | 126 |
| Photo n° 14 : Remonté des eaux El ksar (Ouargla) | 129 |
| Photo n° 15 : Ghout dégradé et abandonnée | 130 |
| Photo n° 16 : Ghout système de culture œuvre des soufis | 130 |

| | |
|---|------------|
| Photo n^o 17 : Deux systèmes de culture symbolisant la complémentarité | 131 |
| Photo n^o 18 : Satellisation de la culture de pomme de terre dans l'espace | 131 |
| Photo n^o 19 : Magasin d'engrais minéraux, semences et produits phytosanitaires | 134 |
| Photo n^o 20: Réaménagement des tracteurs (EL-oued) | 136 |
| Photo n^o 21 : Fabrication locale des remorques (EL-oued) | 136 |
| Photo n^o 22 : Filtres pour système goutte à goutte réalisé localement (EL-oued) | 137 |
| Photo n^o 23 : Quelques variétés utilisées -Spounta | 167 |
| Photo 24 : Quelques variétés utilisées -Désirée | 167 |
| Photo 25 : Plantation de pomme de terre | 167 |
| Photo 26 : Accompagnement technique dans une parcelle de démonstration à Ouargla | 167 |
| Photo 27 : Pomme de terre irriguée par systèmes pivot | 167 |
| Photo 28 : Pomme de terre irriguée par systèmes goutte à goutte | 167 |

Liste des abréviations

A : Semence de consommation.

A.N.R.H : Agence nationale des ressources en eau

ACV : Agent Communal de Vulgarisation.

ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydriques.

APFA : Accession à la Propriété Foncière Agricole.

B.A.D.R : Banque de l'agriculture et du développement rural

BNEDER : Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural

C.C.L.S : Coopératives des céréales et légumes secs

CAW: Chambre d'Agriculture de Wilaya (Ghardaïa).

CDARS : Commissariat au développement agricole des régions sahariennes

CI : Continental Intercalaire (aquifère).

CNCC : Centre National de Contrôle et de Certification.

CNIPT : Conseil National Interprofessionnel de Pomme de terre

CREAD : Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement

CRESTRA : Centre de Recherches Scientifique et Technique sur les Régions Arides

CT : Complexe Terminal (aquifère).

CWIF : Conseil Wilaya Inter Professionnel de la Filière

DRE : Direction des Ressources des Eaux

D.S.A : Direction des services agricoles

E : Semence Elite

€ : Euro

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

F.N.R.D.A : Fonds national de régulation et de développement agricole

Ha : Hectare

INPV : Institut National de la Protection des Végétaux.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

INSID : Institut National des Sols et Irrigation Drainage (Alger).

INVA : Institut National de Vulgarisation Agricole (Alger).

ITDAS : Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne

MADR: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

MADRP: Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche

P.N.D.A : Plan national du développement agricole

SAT: Superficie agricole totale

SAU: Superficie agricole utile

SE : Semence Super élite

S.O.N.E.L.GAZ : Société nationale de l'électricité et du gaz

| TABLE DES MATIERES | | Page |
|---|--|-------------|
| Introduction générale | | 01 |
| Problématique et hypothèses de travail. | | 02 |
| Première partie : Synthèse bibliographique | | |
| Introduction | | 06 |
| Chapitre I : Cadre conceptuel | | |
| 1. Exploitation agricole | | 07 |
| 2. Exploitation oasienne | | 07 |
| 3. Agriculteur, exploitant agricole | | 08 |
| 4. Les agro-systèmes | | 09 |
| 5. Développement agricole | | 10 |
| 6. Région | | 11 |
| 7. Vulgarisation agricole | | 11 |
| Chapitre II : Contexte d'étude | | |
| I. Historiques et place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie | | 14 |
| 1) Historiques de la pomme de terre | | 14 |
| 2) Place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie | | 15 |
| II. Certification de la pomme de terre | | 21 |

| | |
|--|----|
| III. Classification et exigences | 23 |
| 1. Description botanique | 23 |
| 2. Exigences écologiques de la pomme de terre | 24 |
| 3. Conduite culturale et itinéraire technique | 25 |
| IV. Le « mini-pivot », un système d'irrigation adapté pour l'agriculture saharienne | 35 |
| Chapitre III : Potentialités des régions d'étude | |
| I. Climat des régions Sahariennes | 45 |
| 1. Précipitations | 47 |
| 2. La contrainte thermique | 48 |
| 3. Les potentialités hydrauliques | 48 |
| 4. Formations géo- structurales | 49 |
| 5. Contraintes liées aux caractéristiques du milieu physique saharien | 51 |
| 6. Contraintes liées à l'étendue du territoire | 57 |
| Conclusion | 58 |
| Deuxième partie : Etude de cas (Région de Ouargla et El Oued) | |
| Introduction | 59 |
| Chapitre I : Présentation des régions d'étude | |
| 1. Région de Ouargla | 60 |
| 1.1. Situation | 60 |
| 1. 2. Géomorphologie | 61 |
| 1. 3. Ressources hydriques | 62 |
| 1.4. Caractères hydrographiques | 65 |
| 1.5. Le sol | 66 |

| | |
|--|-----------|
| 1.6. Aperçu sur la vie sociale de la région de Ouargla | 66 |
| 2. Région de Oued Souf | 68 |
| 2.1. Historique et situation géographique | 68 |
| 2. 2. Géomorphologie | 69 |
| 2. 3. Topographie | 70 |
| 2. 4. Ressources hydriques | 71 |
| 2. 5. Le sol | 72 |
| 2. 6. Le relief | 72 |
| 2. 7. Production animales | 73 |
| Chapitre II : Démarche investigatrice | |
| 1. l'approche adoptée | 74 |
| 1.1. La triangulation systémique | 75 |
| 2. Méthodologie du travail | 77 |
| 2.1. Phase de collecte des informations | 78 |
| 2.2. Stratification de la région d'étude (zonage) | 79 |
| 2.2.1. Choix des agriculteurs | 80 |
| 2.2.2. Choix des zones | 81 |
| 2.3. Phase de pré enquête | 81 |
| 2.4. Phase de l'enquête proprement dite et échantillonnage | 81 |
| Chapitre III : Résultats d'enquête auprès des vulgarisateurs et discussion | |
| 1. Résultats communs | 85 |
| 1.1. Les stages et les besoins de la commune | 85 |
| 1.2. Connaissance de l'importance de cette filière dans le développement local et national | 85 |

| | |
|---|------------|
| 1.3. Difficultés rencontrées dans la réalisation du programme | 86 |
| 1.4. Question ouverte | 87 |
| 2. Résultats individuels et discussion | 88 |
| 2.1. Identification du cadre | 88 |
| 2.2. Identification de l'ACV | 89 |
| 2.3. Activité du vulgarisateur | 89 |
| 2.4. Conditions du travail | 90 |
| 2.5. Projets et ambitions | 91 |
| 3. Discussions | 92 |
| Chapitre IV : Résultats d'enquête auprès des agriculteurs | |
| I. Présentation des résultats | 94 |
| 1. Paramètres socio-économiques | 94 |
| 1.1. Age des agriculteurs | 94 |
| 1.2. Origine des agriculteurs | 95 |
| 1.3. Niveau d'instruction | 96 |
| 1.4. Autre activité extra-agricoles | 98 |
| 1.5. Contact agriculteurs-agriculteurs, contact entre vulgarisateurs et réceptivité | 100 |
| 1.6. Respect de l'itinéraire technique | 102 |
| 1.7. Utilisation de la main d'œuvre | 103 |
| 1.8. Recyclage (formation agricole) | 104 |
| 1.9. Savoir et savoir faire | 105 |
| 1.10. Capacité financière | 106 |
| 2- Paramètres des systèmes de production | 106 |

| | |
|---|------------|
| 2.1. Source hydrique | 107 |
| 2.2. Qualité des eaux | 107 |
| 2.3. Système d'irrigation | 108 |
| 2.4. La géomorphologie | 109 |
| II. Récapitulatif de l'itinéraire technique et savoir-faire local | 110 |
| 3. Discussions générale | 114 |
| Chapitre V : Impacts et effets de l'implantation de culture de pomme de terre sur le milieu saharien | |
| 1. Au niveau des périmètres agricoles | 122 |
| 1.1-Remontée des eaux phréatiques | 123 |
| 1.2- Dégradation des sols | 124 |
| 1.3- Dégradation de la flore | 125 |
| 1.4- Diminution de la faune sauvage | 125 |
| 1.5- Impact de la culture de pomme de terre sur la santé publique | 126 |
| 2. Au niveau de l'ancien système oasien | 128 |
| a-Au niveau des oasis de Ouargla | 128 |
| b- Au niveau d'Oued Souf | 129 |
| Chapitre VI : Impacts et effets de l'implantation de culture de pomme de terre sur les autres secteurs | |
| 1- Intrants agricoles | 133 |
| 1.1-Engrais minéraux et produits phytosanitaires | 133 |
| 1.2- Equipements hydro-agricoles | 135 |
| 1.3- Fourniture d'électricité | 135 |
| 2- Impacts socio-technico-économiques | 135 |

| | |
|--|------------|
| 2-1-Ateliers des artisans | 135 |
| 2.2 - Ateliers de maintenance des équipements hydrauliques | 136 |
| 2.3- Cas des marches d'Oued Souf | 137 |
| 3- Secteur du Bâtiment, Travaux Publics | 138 |
| Conclusion de la deuxième partie | 139 |
| | |
| Conclusion générale et recommandations | 140 |
| Références bibliographiques | 147 |
| Annexe | 153 |

INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

Introduction générale

Sur une superficie de 2.381.741 Km², dont les 4/5ème constituent les régions sahariennes, et avec 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 que ce soit agricoles, hydrocarbures, énergétiques, etc. (Zenkri, 2017). Et depuis 1994, elle a connu des changements dans son environnement économique ayant des effets sur la rentabilité économique et financière des néo-exploitations agricoles oasiennes et sur leur devenir comme le cas des exploitations céréalières et phœnicicoles de la région de Ouargla (Bouammar, 2000). Elle figure aujourd'hui parmi les premiers importateurs mondiaux de produits alimentaires et agricoles.

La surface agricole utile (S.A.U) ne représente que 7, 6 millions hectares soit 3% de la surface globale. La S.A.U par habitant est passée de 0,63 hectare en 1967, à 0,36 en 1982, et 0,20 en 2010. L'Algérie consacre 9,6 milliards de dollars aux importations alimentaires. 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. Ces indications à elles seules suffisent pour mesurer les efforts à consentir (MADR, 2004).

A la lumière de cette situation alarmante, la stratégie algérienne s'orientait vers l'extension en superficie ayant pour objectif d'avoir une autosatisfaction et d'assurer une sécurité alimentaire nationale, tout en mettant en exécution la politique de la mise en valeur des grandes étendues sahariennes (MADRP, 2014).

En effet, le secteur agricole a commencé à assurer une importante activité agro économique particulièrement dans certaines régions tout en garantissant un approvisionnement plus régulier des marchés tout au long de l'année (par exemple en légumes frais). Son rôle s'étant accru de plus en plus en termes de satisfaction des marchés (Belateche, 2007).

Les régions sahariennes qui occupent les 3/4 de la superficie nationale de l'Algérie (dont Ouargla et Oued Souf font partie de ces régions du Sud) connaissaient des vies sociales et économiques très sévères (Bouammar et al., 2010) à travers des oasis dispersés ça et là dans le désert. Une grande partie de ces espaces a fait l'objet d'extension considérable en termes de superficies agricoles grâce à la mise en valeur de nouveaux périmètres (Bouammar, 2007). Cette stratégie, s'appuie sur une agriculture de type intensif qui a recours à l'usage de nouvelles techniques en irrigation et en techniques culturales (Mesli, 1998).

Problématique et hypothèses du travail.

La culture de pomme de terre a marqué sa place dans le monde en termes de consommation. On peut dire que la moyenne de consommation par individu dans le monde est d'environ 31kg/an, l'individu algérien peut consommer jusqu'à 111 kg/an. Ces indicateurs nous amène à dire que cette culture est devenue de plus en plus un des produits agricoles de large consommation dans le monde et en Algérie particulièrement (MADRP, 2018).

La stratégie de la mise en valeur appliquée dans les régions sahariennes, a permis l'extension et l'occupation des terres par des nouvelles plantations du palmier dattier, ainsi que par une plus grande diversification des cultures maraichères notamment la culture de pomme de terre (sous palmiers ou hors palmeraies).

Cette culture a débuté pour la première fois à Ouargla avec l'avènement de la Loi n° 83-18 portant acquisition des propriétés foncières agricoles (APFA), au niveau du périmètre dit « El Khefif » situé dans la commune de N'goussa (75 Km du chef lieu de la Wilaya de Ouargla). La Direction de l'agriculture a fait introduire 08 variétés de pomme de terre importées par le biais de l'Institut Technique des Cultures Maraichères et industrielles (ITCMI) sur une superficie près de 24 Ha. Mais pour des raisons qu'on va décrire par la suite, ce modèle ne s'est pas propagé par la suite à travers les superficies agricoles de la région de Ouargla contrairement à Oued Souf.

Les potentialités naturelles que possède la région de Ouargla, notamment la vaste étendue de la SAU, l'importance des ressources hydriques sous terraines lui offrent la possibilité d'être en première place en matière d'extension des terres agricoles et en matière de production agricole particulièrement la pomme de terre.

Pour sa part, la région d'El Oued est ainsi devenue le premier producteur de pomme de terre à l'échelle nationale. On a enregistré plus d'un (01) million de tonnes en 2014 (soit 35%) de la production nationale pour un montant estimé à 360 millions € (Ould Rebai *et al.*, 2017). Ceci est confirmé par les données du MADRP (2016), Oued Souf produisait elle seule 11.180.000 quintaux de pomme de terre dépassant les 33 % de la production nationale sur une superficie de 34000 ha. Mais d'autre part, on enregistre une faible valorisation industrielle du produit (Omari, 2011).

La région d'El Oued connaît depuis l'année 2000 une importante dynamique agricole illustrée par le développement de la filière pomme de terre. La culture de pomme de terre est irriguée par des mini-pivots «artisansaux», conçus et fabriqués localement, pour une surface

moyenne irriguée d'un hectare. Les superficies concernées sont passées de 800 ha en 2000 à 35.000 ha en 2013, ce qui représente environ 35.000 mini-pivots installés en moins de 15 ans selon les statistiques du ministère de l'Agriculture. La production totale de pomme de terre dans la région d'El Oued en 2017 était de 11.530.000 Quintaux (**DSA El Oued, 2017**).

Nos investigations préliminaires nous ont permis de constater que, malgré ces potentialités, et malgré la place importante qu'occupe la culture de pomme de terre au sein de l'économie nationale, il n'y a pas eu une évolution notable de cette culture dans la région d'Ouargla. Par contre à Oued Souf, dans une période étalée entre les années 2000 et 2017, une grande partie de l'Erg oriental s'est transformée en immense superficie de cercles verts (plus ou moins 01 hectare) cultivés en pomme de terre grâce à un système d'irrigation fabriqué localement appelé « Pivot ».

Pour des fins de compréhension, de maîtrise et d'intervention dans une perspective de développement, il nous appartient de connaître les forces et les faiblesses du système de culture à travers la connaissance des unités de productions agricoles des deux régions, dans leur diversité, leur fonctionnement et leur dynamique.

Il nous appartient donc de mettre les atouts et les contraintes dans les régions d'étude suivant une approche comparative afin de généraliser le modèle constaté au niveau de la région d'El-Oued pour pouvoir, peut être, contribuer à une autosuffisance locale et pourquoi pas nationale. Pour ce, nous nous sommes basés sur une série d'enquêtes sur les 02 régions d'étude visant sur les paramètres (techniques et socio-économiques) les plus discriminants.

Une grande question s'impose dans ce sens :

Quelles sont les atouts qui ont favorisés le développement de la culture de pomme de terre dans le Souf et les contraintes qui entravent l'extension de cette culture à Ouargla ?

A partir de là en découlent nos hypothèses et qui portent pour l'essentiel sur :

Première hypothèse :

La pomme de terre s'est évoluée dans la région d'El Oued grâce aux larges étendues de mise en valeur occupées aux petits bénéficiaires (parcelles de petites tailles) qui ont transformé une bonne partie (des milliers d'hectares du grand Erg oriental) à des superficies économiquement rentables mises en culture par la pomme de terre. Et cela suppose la prise en considération des raisons d'ordre technique, administratif et technico-socio-économique:

- ***Raisons d'ordre administratif :***

Revient à une autorité publique du type « *technico-administratif* » locale qui suit des mesures d'apaisement vis-à-vis l'acquisition des terres pour des objectifs de production agricoles surtout lorsqu'il s'agit de l'extension sur des terres de mise en valeur sahariennes.

- ***Raisons d'ordre technique :***

- Une géomorphologie disponible et très compatible à ce genre de culture comme la pomme de terre qui exige à priori les sols sableux et limono-sableux, une caractéristique qui correspond justement aux terres cultivées en pomme de terre au Souf même à quelques localités de la région de Ouargla.
- Les superficies réussites en pomme de terre sont irriguées à partir des nappes superficielles de qualité d'eau non ou peu salée, paramètre qui favorise le développement de la pomme de terre.

- ***Raisons d'ordre technico-économique :***

L'extension de la culture de pomme de terre (dans le temps et dans l'espace) a eu lieu à Oued Souf grâce à un système d'irrigation fabriqué et développé localement dit « *Pivot* ». Sachant que son utilisation leur revient plus rentable d'un point de vue économique.

- ***Raisons d'ordre socio-économique :***

Produire de la pomme de terre à Oued souf, c'est avoir une autre source de richesse en plus. Autrement dit, le caractère économique et l'esprit d'entrepreneuriat compétitif qui marquent la couche sociale chez la population « soufi », sont des facteurs qui ont favorisé le développement de la pomme de terre dans cette région saharienne pleine de défis et enjeux.

Si le développement de la culture de pomme de terre a eu lieu dans la région de Oued Souf, il pourra aussi l'être dans la région de Ouargla, à condition de résoudre les problèmes cités, que ce soit au niveau des structures appartenant au secteur agricole, ou au niveau des collectivités locales.

Deuxième hypothèse :

L'accompagnement technique assuré par l'association de tous les partenaires de l'appareil de vulgarisation dans la région de Oued Souf a contribué à une évolution d'une manière remarquable dans le développement de la culture de pomme de terre ou du secteur agricole en général. On peut distinguer ce circuit sur :

- Soit par l'accompagnement de tout l'environnement technico-administratif (DSA, instituts techniques, bureaux d'étude, opérateurs économiques, etc.) existant autour de

la société agro-économique et sociale dans la région de Souf contrairement par rapport à la région de Ouargla.

- Soit par le circuit de communication et de transmission rapide d'information utile qui s'est installée chez les agriculteurs Soufi connus aussi par leurs parcelles élémentaires qui ne dépassent plus généralement 01 hectare.

Dans ce contexte nous allons procéder à un diagnostic de la situation actuelle de la production de pomme de terre, à travers une série d'enquêtes sur terrain, au niveau des deux régions : Ouargla et El Oued, sur la base de questionnaires spécifiques traitant les majeurs paramètres du sujet d'étude afin d'obtenir des résultats proches de la réalité dans une approche comparative entre les deux régions étudiées. Cette démarche sera suivie d'une analyse statistique, pour pouvoir enfin arriver à donner des recommandations et des réponses logiques à la question posée.

Première partie :
Synthèse
bibliographique

INTRODUCTION DE LA 1^{ère}
PARTIE

Introduction

Dans cette première partie de ce document dite « *Synthèse bibliographique* » ou bien aussi « *Partie théorique* », nous allons présenter toute donnée ou information jugée utile et nécessaire pouvant enrichir ce travail afin de cerner la thématique traitée. La présentation portera sur 03 principaux chapitres à savoir :

- ***Chapitre I : Cadre conceptuel***, dans le quel nous allons mettre à la disposition du lecteur tous les concepts et les termes utilisés dans le document autour de la thématique traitée.
- ***Chapitre II : Contexte d'étude***, à travers lequel ce présent document mettra en lumière toute information technico-économique dans le domaine du développement de la culture de pomme de terre dans ses dimensions spatiales. Il s'agit aussi de montrer l'importance de la thématique en question en se référant à des données statistiques nationales et internationales.
- ***Chapitre III : Potentialités des régions d'étude***, où nous allons présenter les potentialités et contraintes des deux régions d'étude qui peuvent exister, du moment où nous avons adopté une approche dite comparatives vis-à-vis du développement de la culture de pomme de terre dans ces régions.

Bref, cette première parti va enrichir ce document d'une part, en connaissances techniques et économiques, et d'autre part limiter le lecteur dans un sujet bien précis pour ne pas se perdre dans d'autres sujets qui paraient être en liaison avec notre thème, surtout lorsqu'il s'agit d'un domaine du ressort de développement.

Chapitre I : Cadre conceptuel

Chapitre I : Cadre conceptuel

Il serait nécessaire de donner quelques définitions particulières et concepts de base des principaux termes pouvant figurer dans cette thèse. Cela va permettre au lecteur de prendre connaissance du contenu de ce présent document. Ces concepts peuvent être du volet technique (par exemple : exploitation), comme ils peuvent concerner le domaine socio-économique (par exemple : agro-système, vulgarisation agricole, etc.).

Comme son appellation l'indique, ce chapitre cadrer l'utilisateur de ce document à l'intérieur d'un ensemble de concepts et définitions selon des références connues à l'échelle internationale

1. Exploitation agricole

Selon Prévoste (1999), une exploitation agricole est un foncier agricole qui peut être une ferme, ranch ou autre exploitation agricole où sont produits des produits agricoles destinés à la vente. Les autres exploitations agricoles comprennent entre autres les parcs d'engraissement, les serres, les champignonnières, les pépinières, les fermes de production d'arbres, les fermes d'élevage d'animaux, les fermes d'agrément, les fermes apicole, les fermes de gazon pré cultivé, les exploitations de fruits, de petits fruits et de produits de la sève d'érable et les fermes avicole. Ces produits agricoles ne doivent pas nécessairement avoir été vendus au cours des 12 derniers mois, mais doivent être destinés à la vente.

2. Exploitation oasienne

L'oasis est un lieu habité ou fréquenté, lié à l'eau, mais la seule présence de l'eau ne suffit pas pour expliquer la création, le maintien ou la disparition de l'oasis. La constitution d'une oasis implique, au moment de sa création et au cours de son développement, une organisation humaine volontaire, susceptible de maintenir loin des régions peuplées une main d'oeuvre importante qui construit et entretient les systèmes d'irrigation, une population sédentarisée dans un milieu environnant hostile (Toutain et *al.*, 1989).

L'exploitant oasienne est définie comme étant un espace agricole dans un milieu naturel créé depuis des centaines d'années et qui caractérise son environnement physique et socio économique et une stratification peu diversifiée (environnement fragile) de composantes

très spécifiques, plus particulièrement le palmier dattier *Phoenix dactilifera* (voir partie étude régionale) (Rouvillois-Brigol, 1975 ; Ferry et *al.*, 1999).

3. Agriculteur, exploitant agricole

Il est très essentiel dans notre étude de faire la différence entre les termes utilisés, surtout lorsqu'il s'agit des mots agriculteur et exploitant qui déterminent notre échantillonnage.

Selon Sebillotte (1976), c'est un entrepreneur qui, partant de son diagnostic et de celui de l'agronome, va adopter un système de production. Il est en outre acteur social au titre de membre d'un groupe (famille, clan, tribu, nation,...) ayant une perception de sa situation qui lui est propre et des projets qui lui sont spécifiques (implicites ou explicites).

Et d'après le Petit Larousse (1980), «un agriculteur est une personne qui cultive la terre». Alors que l'exploitant est celui qui exploite cette terre ou celui qui gère l'entreprise agricole si nous admettons que la terre agricole est une entreprise de point de vue économique. Donc nous ne sommes pas forcés de croire que l'exploitant est celui qui cultive la terre lui-même.

Alors que l'exploitant agricole est une personne dont l'activité professionnelle est de mettre en valeur une exploitation agricole (Larousse Agricole, 1984). Il existe deux types d'exploitants :

- Exploitant à temps plein : c'est l'exploitant dont l'activité agricole est la principale activité;
- -Exploitant à temps partiel : c'est l'exploitant qui exerce en plus de l'activité agricole une autre activité (artisanale ou salariée).

L'exploitant agricole est chargé de prendre au jour le jour les décisions de gestion et/ou les décisions financières nécessaires à la bonne marche de la ferme ou de l'exploitation agricole. Il peut s'agir du propriétaire ou du locataire de l'exploitation, ou encore d'un gérant engagé, de même que des personnes responsables de prendre les décisions de gestion relatives à des aspects précis de l'exploitation : l'ensemencement et la récolte; l'élevage d'animaux; l'achat de biens immobilisés; la mise en marché et les ventes; ou d'autres décisions financières (Prévoste, 1999).

Une exploitation agricole peut compter plus d'un exploitant : deux conjoints; deux frères; un père et son fils; un père, une mère et leur fils; un père, sa fille et le mari de sa fille; deux voisins; etc. (Prévoste, 1999).

La définition d'exploitant agricole ne comprend pas les enfants ou d'autres personnes responsables de tâches ou de travaux précis dans l'exploitation agricole. Seules les personnes responsables de prendre au jour le jour les décisions de gestion nécessaires à la bonne marche de l'exploitation doivent être inscrites en tant qu'exploitants (Prévoste, 1999).

4. Les agro-systèmes

Selon Nahal (1998), les agro-systèmes (terres cultivées) sont des systèmes artificiels créés par l'homme depuis l'invention de l'agriculture.

Ces systèmes sont simplifiés en comparaison avec les écosystèmes naturels et sont, par conséquent fragiles et instables. Ils sont aussi privés d'autorégulation, ce que nous oblige à intervenir fréquemment dans leur fonctionnement par la fertilisation, les travaux du sol, la lutte contre les pestes, le désherbage, etc. en vue de leur incorporer une certaine stabilité (même si cette stabilité ne peut être que momentanée) pour leur permettre de nous fournir une production plus ou moins stable.

La gestion rationnelle de ces agro-systèmes pour une production durable implique que leur fonctionnement se rapproche autant que possible de celui des écosystèmes naturels par :

- L'augmentation de la diversité végétale et animale dans la ferme et dans la région (cultures agricoles variées, élevage d'animaux domestiques variées, introduction d'arbres et arbustes à usages multiples ou agro-forestiers, conservation des formations végétales naturelles etc....)
- L'application d'une lutte biologique ou intégrée contre les différentes pestes.
- L'utilisation des différents déchets organique pour l'enrichissement des terres agricoles en humus et pour augmenter leur activité microbienne qui est à la base de leur fertilité.
- L'utilisation de cultures adaptées aux conditions écologiques locales dans une rotation équilibrée, renfermant de préférence une culture légumineuse.
- L'utilisation de procédés adéquats pour lutter contre l'érosion hydro-éolienne et des sols.

Dans le cas contraire, ces agro systèmes subiront une détérioration, avec les conséquences qui en résulteront au niveau de leur production qui ira en diminuant en quantité

et en qualité, et ceci en plus de la dégradation de l'environnement dans son ensemble, ce qui se répercutera négativement sur le développement rural et agricole. Dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, cette dégradation aboutit à la désertification sous toutes ses formes.

Dans les terres cultivées en sec, la désertification se manifeste par une forte érosion éolienne, et une formation de dunes de sable, une aridification générale du milieu et une diminution drastique de la production. Dans les terres argileuses sous irrigation, mais mal drainées, elle aboutit à la salinisation des sols et des nappes phréatiques et à l'engorgement, ce qui rend ces terres impropres à la culture avec le temps.

Cubizoller (in Khene, 2007), définit un agro-système comme étant, un nouveau système mis en place, suite à l'introduction de l'agriculture à travers des travaux qui modifient le milieu naturel pour produire des animaux et des végétaux, utilisés par l'homme. Il est à la fois l'expression d'une transformation du milieu et une adaptation de certaines de ses potentialités. De ce fait l'agriculture devient une rupture avec l'écosystème naturel et que le système de culture devient la clef de voûte du complexe écologique. Il est aussi constitué de composantes physico-chimiques et biologiques, plus ou moins modifiées ou élaborées par l'homme, correspond au remplacement des équilibres naturels par des équilibres secondaires plus instables. Ces composantes en interaction avec des composantes socioculturelles, économiques et techniques, évoluent à des échelles spatio-temporelles variées, avec des intensités et des vitesses très hétérogènes (Cubizoller in Khene, 2007).

L'agro-système des palmeraies est un système qui permet d'atténuer l'évaporation, la turbulence des vents et la luminosité. Ainsi, l'agriculteur cherche à déterminer un équilibre entre les différentes strates (palmiers dattiers –cultures arbustives- cultures herbacées) afin d'obtenir une production agricole optimale et de réduire au maximum les effets néfastes du climat environnant (Bouammar, 2010).

5. Développement agricole

Plusieurs auteurs ont cité le développement agricole en se basant tous sur des aspects d'ordre sociaux et de production agricole décrivant l'agriculture qui est en elle-même un ensemble de pratiques utilisées par l'homme pour, à priori, une sécurité alimentaire au profit de son environnement social.

Ce besoin en sécurité alimentaire, augmente avec l'élargissement de cet environnement social dans l'espace et dans le temps (démographie).

C'est pour cette raison que vient le développement agricole qui n'est qu'un changement dans les techniques et l'organisation de la production agricole visant à obtenir une meilleure situation (Prévoste, 1999).

6. Région

C'est une portion d'espace à l'intérieur d'un pays définie par les liens privilégiés entre ses habitants, entre ces derniers, les ressources qu'elle recèle, les contraintes qu'elle impose et son organisation.

La région agricole est un espace où les conditions physiques (sol et climat) et la mise en valeur agricole (système de culture et d'exploitation) sont semblables. elle est définie principalement par le critère dit de la " vocation agricole dominante " (Serbillotte, 1976)

7. Vulgarisation agricole

Selon Bedrani (1993), il est indispensable que toutes les personnes intéressées par ce problème s'entendent pour donner au mot vulgarisation la même signification afin que la réflexion collective puisse avoir lieu sans qu'il y ait de malentendus.

Une fois défini, il est important de savoir ce qu'est l'efficacité de la vulgarisation, la pertinence de cette question se trouvant dans de nombreuses critiques négatives à l'encontre d'actions et de politiques de vulgarisation dans le monde (Al Samarrai et Al Djadiri, 1990 ; Bedrani, 1993).

On peut donner comme synonymes les termes de «diffusion, propagation», mais aussi une vulgarisation scientifique ce n'est que le fait d'adapter un ensemble de connaissances techniques, scientifiques, de manière à les rendre accessibles à un lecteur non spécialiste (Dictionnaire Petit Robert, 1990). Ou encore, la vulgarisation n'est en quelques sorte qu'une diffusion du progrès technique (Larousse agricole, 1981).

Ce qu'il faut retenir c'est que la vulgarisation contient l'idée de diffusion intelligible d'une connaissance à un public non spécialiste des techniques agronomiques ou quelle qu'elle soit, ayant produit cette connaissance (Bedrani, 1993).

Dans le domaine qui nous occupe, quand des techniques agronomiques et d'élevage, ainsi que des techniques organisationnelles dans l'agriculture et à l'amont et l'aval de celle-ci, existent (et sont plus efficaces que celles employées à un moment donné par les agriculteurs),

mais ne sont pas, ou peu, ou mal, utilisées par ces agriculteurs du fait de leur ignorance de ces techniques, on dira alors que se pose un problème de vulgarisation au sens strict du terme. La vulgarisation serait alors le processus d'apprentissage par les agriculteurs d'un savoir-faire technique (Al Samarrai et Al Djadiri, 1990 ; Bedrani, 1993 ; Lakjaa, 1993).

Mais les problèmes de vulgarisation ne se limitent pas à la transmission de techniques à des agriculteurs.

Ils concernent tous les éléments, matériels et immatériels, intervenant dans les processus aboutissant à l'accroissement de productivité recherché par la transmission des techniques ou connaissances aux agriculteurs (Al Samarrai et Al Djadiri, 1990). Et parfois même, faire transmettre l'idée d'éviter quelques pratiques qui ont montré leurs influences négatives sur les productions.

Des études et enquêtes ont montré l'insuffisance remarquable dans le bon déroulement des activités du vulgarisateur (Bedrani, 1993 ; Rodriguez, 1993). Bien que toutes ces activités doivent se réaliser à partir d'un certain nombre de méthodes qui sont inévitables et qui sont étroitement liées l'une avec l'autre qui se traduisent par des visites conseils, des journées techniques, des journées de démonstration, ...etc. L'essentiel c'est de choisir le moment, la méthode et le public ciblé afin de faire réussir cette activité (Al Samarrai et Al Djadiri, 1990).

En ce sens, il semble admis par tous qu'on ne peut donner un contenu concret et opérationnel au terme «vulgarisation» qu'en le remplaçant dans l'ensemble articulé «Recherche-Formation-Vulgarisation». Autrement dit, la vulgarisation ne peut être considérée que comme un sous-ensemble de l'ensemble précédent (Abouali, 1993 ; Bedrani, 1993).

Il ne peut exister de vulgarisation sans une recherche produisant des connaissances, et des connaissances répondant aux demandes des producteurs agricoles de façon explicite ou implicite, c'est ce que nous appelons en d'autre terme «*le Feed back*» (Kharat, 1993 ; Le grand dictionnaire de psychologie, 1996) (voir schéma 1).

Ainsi, on assiste à l'heure actuelle à un changement de concept pour ce terme. En effet, le Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche (MADRP) en collaboration avec la FAO, et après un parcours très important de séminaires et d'ateliers nationaux et internationaux, ont aboutis à accorder le terme « Appui-Conseil » donnant ainsi un sens plus concret et adéquat au terme de conseil à la demande du terrain en adoptant l'approche participative de tous les partenaires.

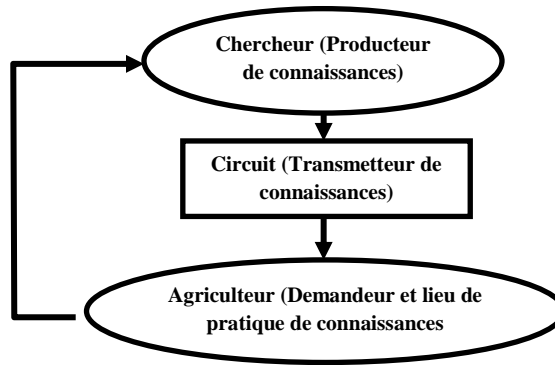


Schéma 1 : Circuit Recherche-Vulgarisation-Agriculteur « **Feed back** »

En fin et comme conclusion, en identifiant quelques concepts et terminologie, nous pouvons constater que ce chapitre nous a permis d'avoir une vision générale sur le sujet traité sans avoir même parcouru le document entier. Comme il pourra aussi attirer l'attention pour aller découvrir le contenu de ce document.

Chapitre II : Contexte d'étude

Chapitre II Contexte d'étude

Dans ce chapitre nous allons souligner, en quelques titres, le contexte de notre étude qui s'agit de l'évolution et du développement de la culture de pomme de terre tout en faisant apparaître sa place dans le monde et en Algérie par le biais des données statistiques et des représentations graphiques le long d'une période pouvant nous donner une vision claire sur l'évolution de la pomme de terre à travers les régions du pays connues par leur potentiel de production en cette culture notamment notre région d'étude « Oued Souf ».

Ceci d'une part, il est aussi utile d'autre part, de présenter la culture de pomme de terre sous une forme de fiche technique selon une vision d'homologation à travers une référence reconnue et classée à l'échelle internationale.

Ainsi, nous allons parcourir ce chapitre à travers les éléments suivants :

- Historique et place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie.
 - Historique de la pomme de terre.
 - Place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie.
- Certification de la pomme de terre.
- Classification et exigence de la pomme de terre.

I. Historique et place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie

1) Historique de la pomme de terre

Avant de devenir l'aliment universel que nous connaissons tous, la pomme de terre a un parcours plein de rebondissements. De ses origines à nos jours, voici les étapes et anecdotes marquantes qui ont rythmé son histoire (CNIPT, 2013).

L'histoire des pommes de terre a commencé il y a environ 8000 ans sur les hauts plateaux de la Cordillère des Andes, où elles poussaient à l'état sauvage. Les Incas, qui les appelaient "papas", les ont cultivées dès le XIII^e siècle. La pomme de terre a ensuite traversé l'Atlantique vers 1570, avec les conquistadores espagnols de retour des Amériques (CNIPT, 2013).

Introduite d'abord en Espagne sous le nom de "patata", elle se diffuse timidement vers l'Italie et les états pontificaux qui la prénomment « taratouffli » (petite truffe), puis vers le sud de la France et l'Allemagne. C'est à Saint-Alban d'Ay, en Ardèche, que la plante produisant les tubercules de pommes de terre, aujourd'hui encore appelés « Truffoles » du patois « las

rifòlas », aurait été cultivée pour la première fois en Europe, vers 1540. Elle fait une seconde entrée en Europe au milieu du 16ème siècle, cette fois-ci par l'Angleterre où l'a ramené l'aventurier Raleigh. Et puis d'Angleterre en Amérique du Nord (CNIPT, 2013).

2) Place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie

A partir des courbes de production de la pomme de terre tirées à partir du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche (MADRP) en 2013, l'évolution de la pomme de terre que se soit dans le monde ou en Algérie a connu une progression dans la période étalée entre les années 2007 et 2017, dans une dynamique légèrement proportionnelle entre les 03 paramètres (Superficie, production et rendement), comme l'indique la figure n° 01 et la figure n° 02

On peut distinguer qu'en année 2017 les données des 03 paramètres sont arrivées au suivant :

Tableau n° 01 : Place de la pomme de terre dans le monde et en Algérie

| | Dans le monde | En Algérie |
|--------------------------|----------------------|-------------------|
| Superficie (Ha) | 19.302.642 | 148.692 |
| Production (Qx) | 388.190.674 | 4.606.403 |
| Rendement (Qx/ha) | 201.108 | 309.795 |

(MADRP, 2014).

La figure n° 01, montre qu'il y a une progression de la culture de pomme de terre en tenant en compte les 03 paramètres : superficie, Rendement et Production. Mais en 2012, on constate qu'il y avait une régression en superficie, mais le rendement continu sa progression. Ceci est expliqué par l'introduction des nouvelles technicités favorisant l'amélioration des productions.

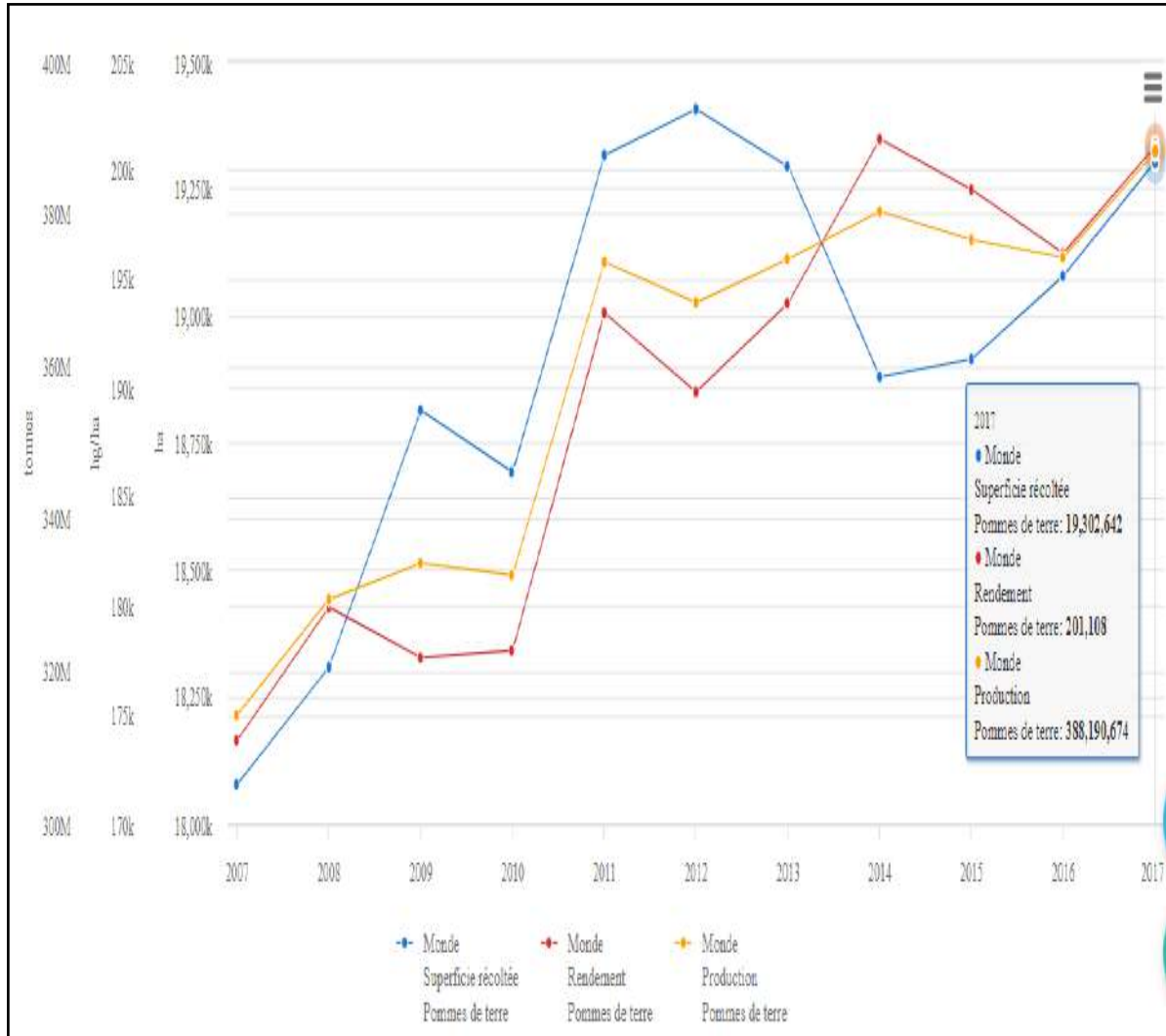


Figure 01 : Evolution de la pomme de terre dans le monde (MADRP, 2014).

Tandis qu'en Algérie (figure n° 02), on constate qu'il y a une progression remarquable en termes de superficies, rendements et productions à la fois. Et on peut nettement remarquer que la superficie a eu lieu son maximum en 2013.

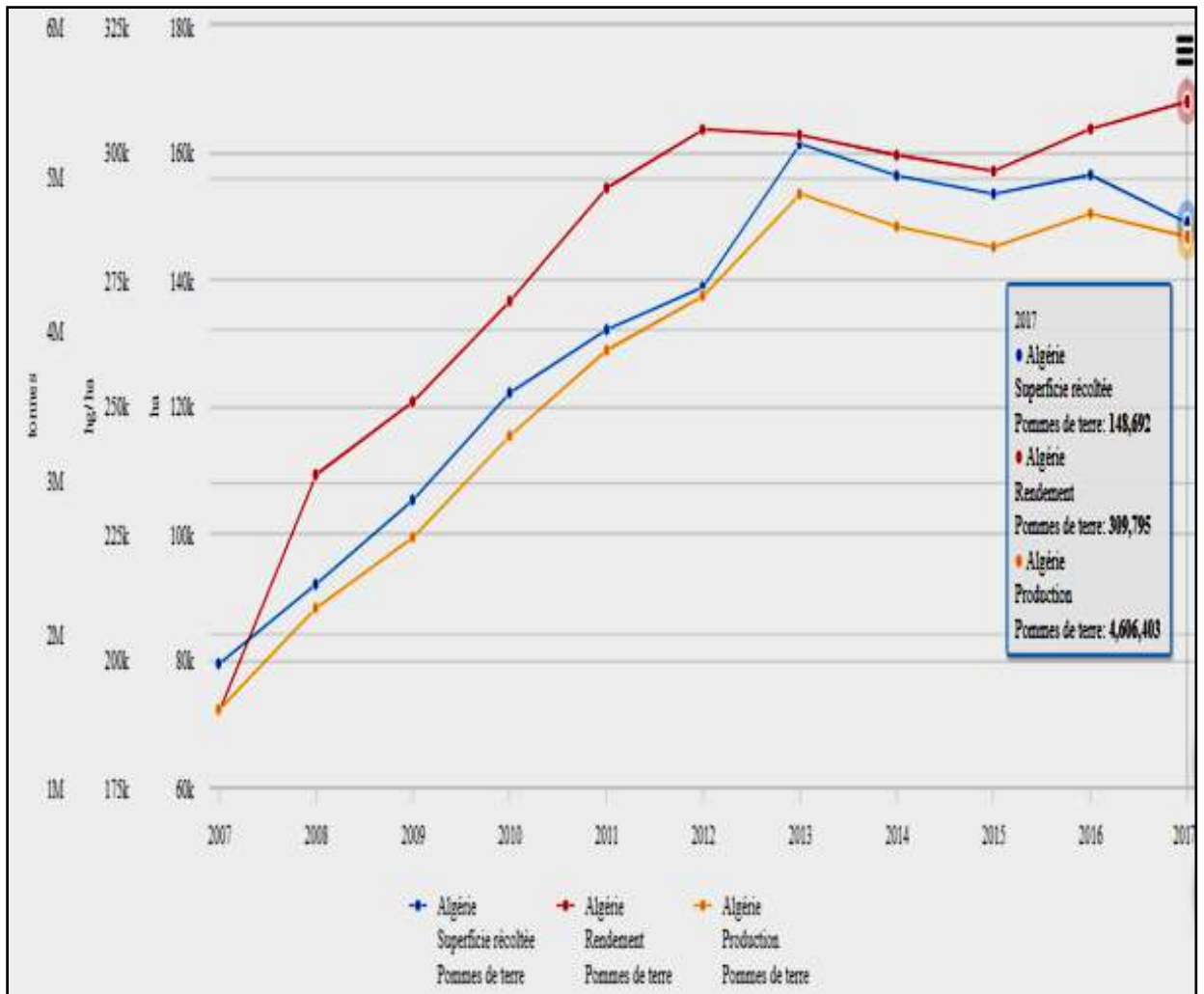


Figure 02 : Evolution de la pomme de terre en Algérie

D'après toujours les données du (MADRP) en 2013, la pomme de terre occupe près de 30% de la superficie des cultures maraichères en 2013.une augmentation par rapport aux années précédentes, sachant toujours que l'année 2013 présente le maximum en terme de superficie et production comme l'indique la figure n° 03 (Source : DSASI, 2013 ; séries B).

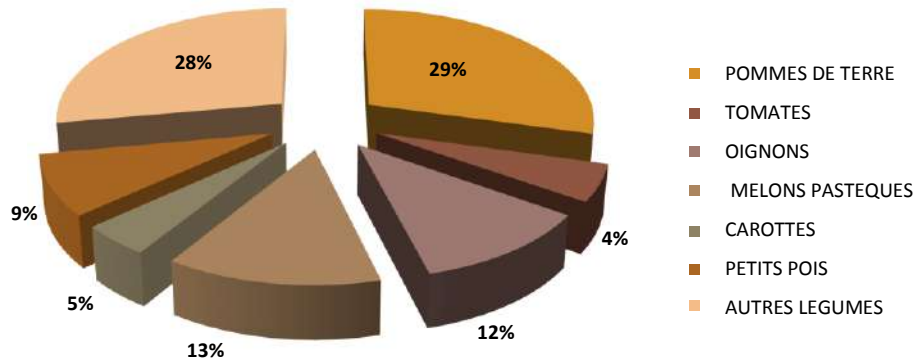
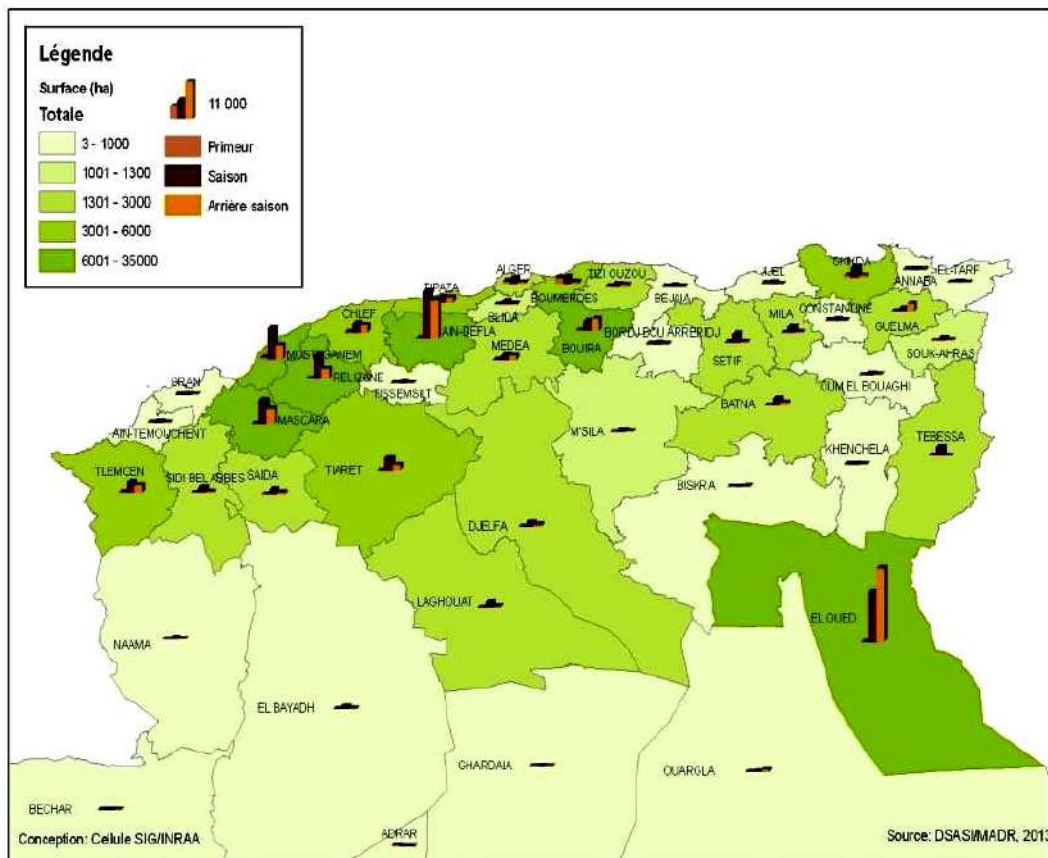


Figure 03 : La place de la pomme de terre dans les cultures maraîchères en (2013)

(MADRP, 2014).

La pomme de terre occupe près de 30% de la superficie des cultures maraîchères en 2013. Une augmentation par rapport aux années précédentes, sachant toujours que l'année 2013 présente le maximum en termes de superficie et production.

La carte n° 01 suivante nous montre clairement une présence de la pomme de terre à travers l'ensemble du territoire avec une spécialisation dans certains wilayas notamment El oued, Mascara, Mostaganem et Ain Defla (MADRP, 2014).



Carte n° 01 : Répartition de la superficie de la pomme de terre en 2013

En termes d'évolution de production de la pomme de terre au fil des années (surtout la période étalée entre 2002 et 2013), d'après la même source de données du MADRP (2014), la production de cette culture a connu une nette progression au cours de ces dernières années avec une évolution de 183,54% (Figure n° 04).

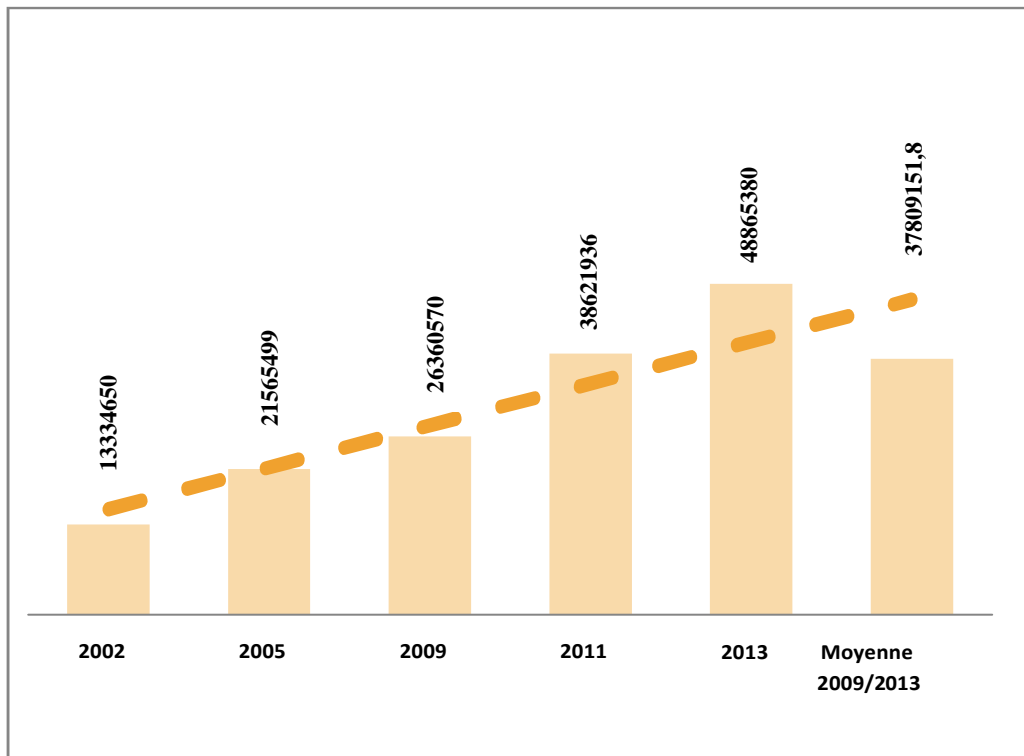


Figure 04 : Evolution de la production de la pomme de terre (q)

(MADRP, 2014).

Cependant en terme de Wilayas productrices de la pomme de terre et leur classement à l'échelle nationale, nous pouvons dire qu'elle est présente dans la majorité des Wilayas cependant 7 Wilayas occupent près de 50% de la superficie totale. La Wilaya d'El oued vient en tête avec 22% de la superficie totale, comme l'indique la figure n° 05 suivante :

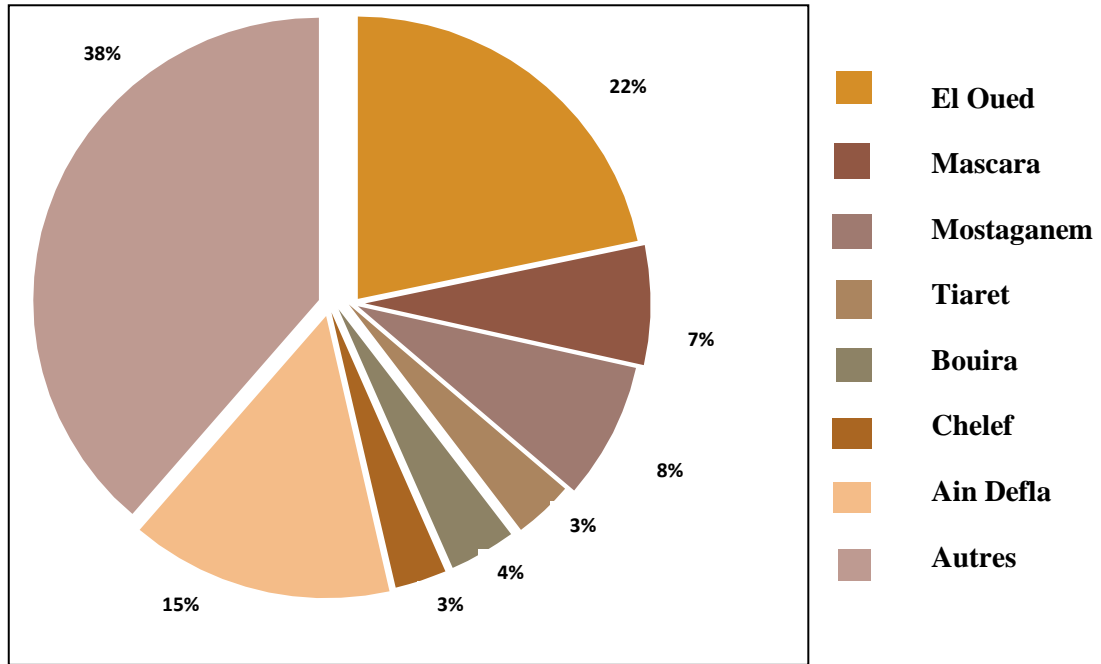
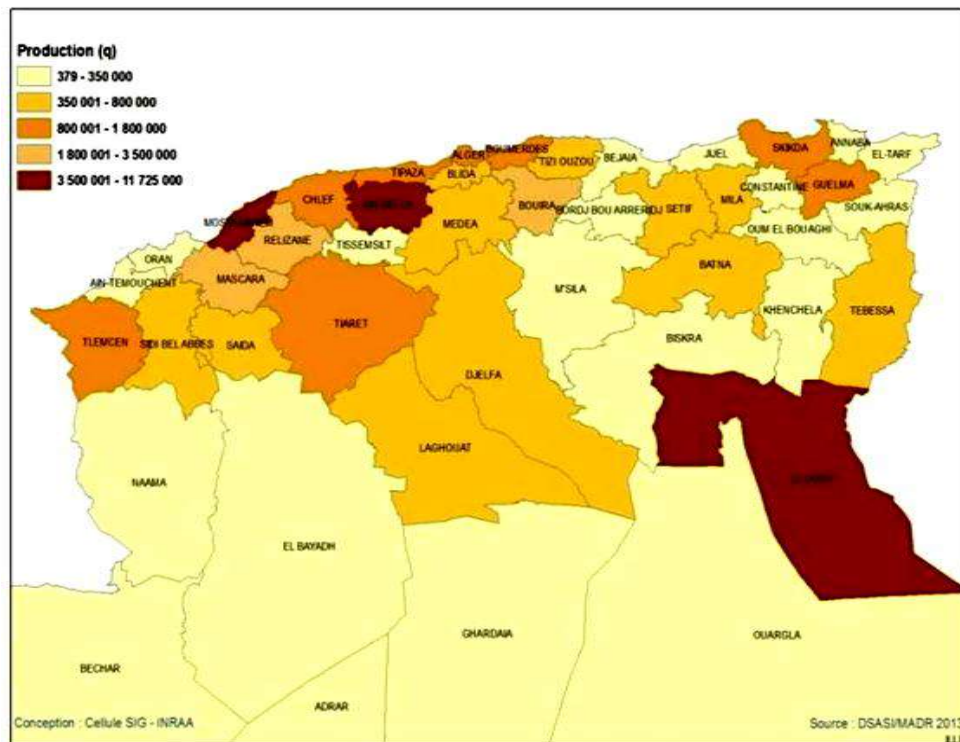


Figure 05 : Importance des superficies de la pomme de terre par wilaya (2013)

(MADRP, 2014).

Une production répartie à travers le territoire national avec la dominance de 3 wilayas; il s'agit de la Wilaya d'El oued, Mostaganem et Ain Defla.



Carte n° 02 : Production totale de pomme de terre en 2013

Bref, toutes ces données statistiques (confirmées de notre pré enquête), indiquent une seule chose. Il s'agit d'une évolution remarquable de la culture de pomme de terre dans la région d'El Oued ou dite encore Oued Souf ou tout simplement région de « Souf ».

II. Certification de la pomme de terre

Selon une fiche technique rédigée par un groupe de chercheurs dans le « Bulletin de santé du végétal », le choix du plant certifié peut garantir la qualité des plants et par conséquent, préserver la qualité du territoire régional (Garson et *al.*, 2019).

Les pathogènes (virus, champignons et bactéries) peuvent être préjudiciables tant sur le rendement de la production, que sur sa qualité et sa conservation. Aussi, leurs conséquences peuvent être bien plus larges et compromettent la pérennité de la production de certaines cultures à racines sur un bassin de production donné (conservation dans le sol : nématodes, galle verruqueuse). Pour cela et afin d'éviter toute contamination des sols, il est indispensable d'utiliser des plants certifiés (Garson et *al.* 2019).

Un plant de mauvaise qualité peut-être vecteur de pathogènes, qui se traduit en parcelle par :

- Des manques à la levée,
- Des pieds chétifs, improductifs,
- Une diminution du tonnage et de la qualité de présentation de la production.

Donc, l'utilisation de plants non contrôlés expose dangereusement le producteur et plus globalement la production régionale à la dissémination des parasites de quarantaine (dangers sanitaires de 1^{ère} catégorie).

Concernant la certification des plants, les réglementations sont très strictes. La certification impose aux producteurs de plants de nombreux suivis sanitaires afin de garantir la qualité sanitaire et la pureté variétale (analyses nématodes avant plantation, analyses des bactéries de quarantaine, contrôles pré-culture, épurations, analyses virus...). A l'issue de l'ensemble de ces contrôles, les plants sont certifiés et classés en différents classes, à savoir Super Elite (SE), Elite (E) et A. Un certificat est délivré par le Centre National de Certification et de Contrôle (CNCC), sis à El Harrach Alger. Il justifie le respect du processus de contrôle et de traçabilité. (Cf. tableau ci-dessous, source FN3PT).

Ci-dessous un exemple de certification, il s'agit des normes de certification française :

Tableau n° 02 : Normes de certification française (Source FN3PT)

| | | % maximum d'impuretés en végétation du nombre de plants dans la parcelle de plants | | |
|---|-------------------------------|--|---|--|
| Pureté variétale | SE | 0.1 | | |
| | E | 0.1 | | |
| | A | 0.2 | | |
| | | % maximum auquel doit satisfaire la culture (de pieds dans la parcelle de plants) | | |
| Parasites | Tous virus | | | |
| | SE | 0.25 | | |
| | E | 0.33 | | |
| | A | 1 | | |
| | Rhizoctone | | | |
| | SE, E | 5 | | |
| | A | 10 | | |
| | Jambe noire | | | |
| | SE | 0 | | |
| | E | 0.5 | | |
| | A | 1 | | |
| | Organismes de quarantaine | | Aucune tolérance | |
| | | | % maximum auquel doit satisfaire la descendance directe des plants (des tubercules sur l'échantillon) | |
| | Tous virus | | | |
| | SE | 1 | | |
| | E | 2 | | |
| | A | 5 | | |
| | | | % maximum de qualité des lots de plants (des tubercules) | |
| | Pourritures sèches et humides | | 0.2 | |
| | Gale commune | | 5 | |
| Gale poudreuse | | 0.2 | | |
| Virus induisant les nécroses tubulaires | | 0.1 | | |
| Rhizoctone | | 5 | | |
| Organismes de quarantaine | | Aucune tolérance | | |

Voici un exemple d'un certificat délivré par des services de contrôle français et qui joue le rôle comme un passeport phytosanitaire:

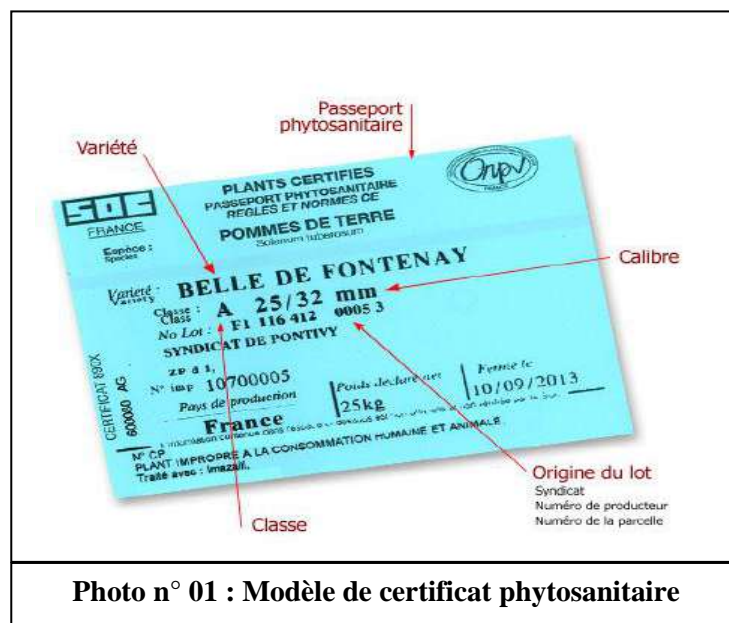


Photo n° 01 : Modèle de certificat phytosanitaire

III. Classification et exigences

D'après le document CNIPT (2013), la pomme de terre, *Solanum tuberosum*, appartient à la famille des solanacées. Elle est originaire de l'Amérique Latine (Andes: Bolivie et Pérou).

Depuis son introduction en Algérie aux environs du XIX^{ème} siècle, la pomme de terre est devenue de plus en plus importante dans le régime alimentaire. La demande en cette culture s'est alors accrue; elle est devenue cultivable pratiquement dans toutes les régions du pays.

La superficie occupée par les cultures maraîchères varie chaque année entre 180 et 200.000 ha, dont 50 à 60.000 ha emblavés en pomme de terre, soit 25 % de la superficie maraîchère totale (MADRP, 2014).

Trois principaux types de culture de pomme de terre sont pratiqués dans l'année (Bulletin de transfert de technologie, 1999) :

- **Primeurs:** La plantation se fait en Septembre - Octobre pour les semences locales et en Décembre pour les semences d'importation. La production est généralement destinée à l'exportation.
- **Saison:** La plantation a lieu en Janvier- Février. Les semences sont soit d'origine étrangère ou locale.
- **Arrière saison:** Plantation en Août. Les semences sont prélevées de la production de saison. Pour les deux derniers types de culture, la production est écoulee sur le marché intérieur.

1. Description botanique

Les différentes variétés de pomme de terre ont des caractéristiques botaniques différentes. Il est nécessaire de connaître les différentes parties de la plante (Recueil de fiches techniques ITDAS, 2005).

Les tiges aériennes de la pomme de terre dont le nombre peut varier de 1 à 10 ont un port érigé au début, puis devient étalé par la suite. Les feuilles sont composées (6 à 10 folioles/feuille). Elles permettent par leur différence d'aspect et de coloration de caractériser les variétés.

La floraison de la pomme de terre est terminale et en forme de cyme. La fleur peut être de couleur blanche, bleue ou violette. Ces fleurs donnent des fruits en forme de baie contenant des graines plates et blanchâtre. Les graines de la pomme de terre ne sont utilisées qu'en amélioration génétique, afin d'obtenir de nouvelles variétés.

Actuellement le Centre International de Pomme de terre (CIP) cherche à produire de la

pomme de terre de consommation à partir de semences botaniques (True Potato Seeds: TPS).

Le tubercule est une tige souterraine où se sont accumulées les réserves. Il peut être de grosseur et de forme variables, allant de rond oblong à long et plus ou moins aplati selon les variétés. Il se développe à partir des bourgeons situés au niveau des yeux du tubercule. Les germes peuvent être blancs ou colorés partiellement à la base ou à l'extrémité. Puis ils prennent une couleur caractéristique de la variété (vert, rouge, violet, etc.), s'ils sont exposés à la lumière diffuse.

2. Exigences écologiques de la pomme de terre

- **Exigences climatiques**

- **Température:**

Elle influence beaucoup le type de croissance. Les hautes températures stimulent la croissance des tiges; par contre les basses températures favorisent davantage la croissance du tubercule

La pomme de terre est très sensible au gel. Le zéro de végétation est compris entre 6 et 8°C. Les températures optimales de croissance des tubercules se situent aux alentours de 18°C le jour et 12°C la nuit. Une température du sol supérieure à 25°C est défavorable à la tubérisation.

- **Lumière:**

La croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par la longueur du jour élevée (14 à 18h). Une photopériode inférieure à 12 h favorise la tubérisation. L'effet du jour long peut être atténué par les basses températures.

- **Exigences édaphiques**

- **Structure et texture du sol**

La plupart des sols conviennent à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien drainés et pas trop pierreux. Les sols préférés sont ceux qui sont profonds, fertiles et meubles.

En général, la pomme de terre se développe mieux dans des sols à texture plus ou moins grossières (texture sablonneuse ou sablo-limoneuse) que dans des sols à texture fine et battante (texture argileuse ou argilo-limoneuse) qui empêchent tout grossissement de tubercule.

- **pH**

Dans les sols légèrement acides (pH = 5,5 à 6), la pomme de terre peut donner de bons rendements. L'alcalinité excessive du sol peut causer la galle commune sur tubercule.

- **Salinité**

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures

marâchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire.

Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce.

3. Conduite culturale et itinéraire technique

• Préparation du sol

La préparation du sol consiste à assurer un bon contact entre le plant (ou tubercule) et le sol. La levée ainsi que le développement du système racinaire vont généralement tarder si le sol est mal préparé.

Le sol doit être préparé sur une profondeur d'au moins 25-30 cm. Une telle couche meuble favorise l'aération du sol, assure un bon développement racinaire et facilite le buttage.

La réalisation d'un bon lit de semis peut se faire de la façon suivante:

- Labour moyen: 25 à 30 cm avec charrue.
- Epandage de la fumure organique et des engrais phospho-potassiques que l'on enfouie à l'aide d'un cover-crop croisé.
- Confection des lignes ou billonnage: Ces travaux sont beaucoup plus faciles à réaliser dans un sol léger que dans un sol lourd. Dans un sol lourd les travaux doivent se limiter à la couche supérieure suffisamment ressuyée. Une bonne préparation des dix premiers cm permet une bonne couverture du plant.

• Fertilisation

Vu la durée du cycle végétatif très court (3 à 4 mois), la rapidité de croissance et le système racinaire qui n'est pas assez profond; la fertilisation demeure l'un des facteurs les plus importants pour une bonne production de pomme de terre.

Les éléments les plus importants pour la plante sont: N-P-K-Mg et Ca. Pour une production de 25 tonnes de pomme de terre (tubercules + fanes), on exporte la quantité d'éléments suivante: N (160 kg/ha), P₂O₅ (45 kg/ha), K₂O (275 kg/ha), MgO (50 kg/ha), CaO (70 kg/ha).

La pomme de terre est très exigeante en fumure organique, les besoins sont de l'ordre de 30 T/ha. Cependant, dans un sol pauvre en matière organique, cette dose peut être doublée. En effet, pour éviter les risques de carence, la fumure organique doit être complétée par la fumure minérale.

On peut même suggérer le fumier issu des volailles pour l'effet positif sur la culture de

pomme de terre dans les régions sahariennes. En effet, ce fumier pourrait effectivement être utilisé comme une stratégie pour atténuer les effets négatifs de la salinité et de soutenir la croissance des plantes dans des conditions salines. Par ailleurs, ces résultats suggèrent que la dose de 60 t/ha de fumier de volailles peut être considérée comme une dose organique optimale et une formule fertilisante exclusive sans utilisation d'engrais chimiques sous les conditions salines des régions arides (Oustani, 2016).

L'azote est un élément fondamental pour la croissance de la plante. Le maximum d'absorption a lieu au moment de développement maximum de feuilles (50 à 80 jours après plantation).

Lors de la plantation, l'azote peut être appliqué sous forme de sulfate d'ammoniaque, vu son assimilation progressive. Les formes nitrates, sont toujours fractionnées au cours de la culture vu leur solubilité rapide.

Le phosphore intervient dans les phénomènes de floraison, fructification et maturation d'où son action comme facteur de précocité et de rendement. Le phosphore est difficilement absorbé par la plante. Pour cela il doit être appliqué avant plantation et sous la forme la plus assimilable.

Le potassium est l'élément majeur pour la tubérisation. Il favorise le développement de la plante et augmente légèrement la résistance au froid. La carence en K cause des nécroses. La forme sulfate est plus préférable que la forme chlorure.

- **Dose et période d'application**

- ✓ **Fumure de fond**

- **Azote:** 20 à 30 unités/ha soit 100 à 150 kg de sulfate d'ammoniaque à 21%.
- **P₂O₅:** 150 unités/ha soit 850 kg de superphosphate à 18%
- **K₂O:** 180 à 200 unités/ha soit 375 à 400 kg de sulfate de potasse à 48%.

- ✓ **Fumure de couverture**

- **Azote:** 100 unités/ha soit 300 kg d'ammonitrate à 33.5% fractionnés en trois périodes: Levée, 1^{er} buttage et 2^{ème} buttage.

Les doses préconisées ne sont que des moyennes et doivent être adaptées en fonction de la richesse du sol. Une analyse préalable du sol s'avère nécessaire afin d'évaluer le niveau de fertilité du sol. L'application d'une fertilisation foliaire peut être utile en cas d'une attaque de gel afin de favoriser la plante à reconstituer son feuillage.

- **Mode d'application**

Les éléments P-K sont généralement appliqués lors de la préparation du lit de semences, vu leur migration très lente. Cet apport peut être réalisé par épandage mécanique ou manuel. L'azote doit être localisé au niveau des billons, tout en évitant le contact direct des plants et l'engrais.

- **Matériel végétal**

- **Variétés**

On recense aujourd'hui plusieurs milliers de variétés dans le monde entier (CNIPT, 2013).

On classe les variétés selon leur type de culture: culture de primeurs ou culture de saison et arrière saison.

- Pour les primeurs, les principales variétés utilisées sont : Nicola, Diamant, Roseval, Yesmina, Timate et Charlotte.
- Les variétés les plus utilisées de saison et arrière saison: Desirée, Bartina, Fabella, Spunta, Diamant, Lisetta, Rudolphe et Kondor.

- **Classes**

Pour chaque variété, le matériel végétal de multiplication est classé selon sa pureté variétale et son état sanitaire. On distingue:

- **Plants de pré-base:** Il constitue les plants de famille de départ.
- **Plants de base:** Classes super-élites et élites (SE, E) issues de plants de pré-base.
- **Plants certifiés:** classes A et parfois B issues de plants de base (E).

La production de pomme de terre de consommation provient principalement du matériel variétal de classe A et/ou B. des milliers de Tonnes sont importées annuellement de semences certifiées (classe A et B) et d'une petite quantité de classe E destinée principalement à la production de semences certifiées nationales.

- **Calibres**

Les tubercules sont classés selon les calibres suivants: 28 à 35 mm, 35 à 45 mm, 45 à 55 mm et >55 mm.

- **Plantation**

- **Préparation des plants**

La plantation de la pomme de terre ne peut avoir lieu qu'après la levée totale de la dormance. L'utilisation des plants non germés est suivie par un retard de l'émergence, donne des plants mono-

tiges et par la suite un rendement faible. La préparation des plants doit conduire à une émergence uniforme et rapide des plants poly-tiges un rendement élevé.

Pour assurer une bonne préparation des plants, il est nécessaire de procéder au retrait du frigo 2 à 3 semaines avant la plantation. En cas où la germination a déjà démarrée, il faut éliminer le germe apical afin d'accélérer les germes latéraux. Après la sortie du frigo les plants doivent être déposés dans un local bien aéré et éclairé; ce a pour avantage d'obtenir des germes trapus, lignifiés, faciles à manipuler au cours de la plantation.

- **Densité de plantation**

La densité d'une culture de pomme de terre n'est autre que le nombre de tiges/m². Pour une bonne occupation du sol, 15-20 tiges/m² paraît optimal. Un plant de calibre 35-55 mm pré-germé produit approximativement 5 à 6 tiges principales. Généralement, on place 4 plants/m². Avec une distance de 70 cm entre lignes et 30 cm entre plants, on a besoin de 2000 à 2500 kg de semences par hectare.

- **Profondeur de la plantation**

Pour obtenir une culture homogène, les tubercules doivent être plantés à une profondeur uniforme. La profondeur de plantation dépend du type de sol, des conditions climatiques et de l'âge physiologique des plants. La plantation superficielle (5 à 6 cm) est préférée dans un sol lourd et humide, où les tubercules mère risquent de s'épuiser avant que les germes puissent atteindre la surface du sol. Inversement, pour les sols à texture légère où les risques de dessèchement sont à craindre, une plantation profonde est conseillée (10 cm environ).

Les plants physiologiquement vieux sont relativement faibles et s'épuisent rapidement. Il est préférable de les planter superficiellement dans un sol humide.

- **Irrigation**

L'eau joue un rôle important dans la croissance de la plante en assurant les mécanismes suivants:

- Transport des éléments minéraux.
- Transport des produits photosynthétiques.
- Transpiration et régulation thermique au niveau des feuilles.

En comparaison avec les autres cultures maraîchères, la pomme de terre est très sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Une courte durée de sécheresse peut affecter sérieusement la production. De même un excédant d'eau entraîne l'asphyxie des racines et la

pourriture des tubercules. Une forte humidité favorise aussi le développement de mildiou. Des variations excessives de l'humidité du sol influence la qualité en provoquant la croissance secondaire des tubercules.

- **Dose d'irrigation**

Les besoins hydriques de la pomme de terre s'évaluent entre 400 et 600 mm selon les conditions climatiques, le type de sol et la longueur du cycle.

- **Fréquence d'irrigation**

Au cours de la germination, la quantité d'eau nécessaire est faible. Le tubercule mère doit être entouré du sol humide, mais pas mouillé. De ce stade jusqu'à la formation des tubercules (60 à 90 jours) après plantation, l'irrigation doit être faite à un intervalle très court, 6 à 7 jours en sol léger et 12 à 15 jours en sol lourd. Pour tous les types de culture (primeurs ou saison) on arrête l'irrigation 10 à 20 jours avant la récolte.

- **Qualité de l'eau d'irrigation**

La pomme de terre est relativement sensible à la présence des sels. L'irrigation par aspersion avec de l'eau contenant du sel peut brûler les feuilles. La présence de 4 g/l de sels totaux dans l'eau peut engendrer une réduction du rendement allant jusqu'à 50%.

• **Opération d'entretien**

- **Buttage**

Le buttage est défini comme étant l'opération qui consiste à ramener la terre, préalablement ameublie vers le billon pour former la butte. Cette opération consiste à:

- ✓ Couvrir les racines superficielles de la plante
- ✓ Couvrir les tubercules nouvellement formés qui verdissent en contact de la lumière
- ✓ Couvrir les engrais azotés et potassiques appliqués au cours de la culture.
- ✓ Prévenir la culture de la teigne.

Le 1^{er} buttage se fait 2 à 3 semaines après levée. Les plants doivent être buttés de façon à être couverts au moins 10 cm de terre. Puis l'opération se répète chaque 2 à 3 semaines.

- **Binage**

Pour une bonne production, la culture de pomme de terre demande une terre propre. L'opération consiste à prélever toutes les mauvaises herbes poussant entre les lignes avec la charrue

et la sape entre les plants. Le 1^{er} binage se fait 2 à 3 semaines après la levée, puis il est répété chaque fois qu'on irrigue. Il faut veiller à ne pas toucher le système racinaire et les tubercules nouvellement formés.

- **Maladies et parasites de la pomme de terre**

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de plusieurs maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants.

Les principales maladies et ravageurs de la pomme de terre rencontrés au Maroc sont récapitulés comme suit:

- **Maladies cryptogamiques**

Mildiou (*Phytophthora infestans*), Alternariose (*Alternaria solani*), Rhizoctone noire (*Rhizoctonia solani*), Fusariose (*Fusarium caeruleum*), Verticilliose (*Verticillium alboatrum* et *Verticillium dahlia*)

- **Maladies bactériennes**

- ✓ Galle commune (*Streptomyces scabies*)

- ✓ Jambe noire (*Erwnia carotovora*)

- **Maladies virales**

- ✓ Virus Y (polyvirus) ou PVY Virus X (potexvirus) ou PVX

- ✓ Virus de l'enroulement ou PLRV

- ✓ Virus de la mosaïque de la luzerne AMV

- **Insectes et ravageurs**

- ✓ Pucerons (*Mysus persicae*, *Aulacortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*)

- ✓ Teigne (*Photmea operculilla*)

- ✓ Noctuelles (*Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigna*)

- **Nématodes**

Nématodes Gallicoles: (*Meloidoyne spp.*)

- **Désordres physiologiques**

- ✓ Verdissement des tubercules

- ✓ Croissance secondaire Tubercules creux Craquelures

- ✓ Boulage

Les principaux symptômes et dégâts des maladies et ravageurs cités ci-dessus, ainsi que leurs moyens de lutte sont décrits dans le tableau ci-dessous.

- **Récolte et conservation**

- **Récolte**

Le cycle des variétés les plus cultivées est de 3 à 4,5 mois environ. La maturité est indiquée par le jaunissement des feuilles inférieures, dessèchement des tiges et la fermeté de la peau de tubercule.

L'arrachage peut être précoce pour un but commercial ou pour la pomme de terre de semences avant que les maladies virales envahissent la culture. En culture moderne on pratique le défanage (dessèchement de la végétation). Cette opération peut être faite soit chimiquement, soit mécaniquement. Elle permet de limiter l'extension des maladies et facilite la récolte.

L'arrachage doit être fait par un temps sec et ne pas laisser les tubercules trop exposés au soleil afin d'éviter le développement des tâches noires et l'attaque par la teigne.

- **Conservation**

Pour assurer une bonne conservation, seuls les tubercules non blessés sont à conserver. Puisque le tubercule est un fragment de tige vivante, il continue à vivre pendant la période de conservation. Afin de maintenir son processus de vie, il faut un bon contrôle de l'environnement; température et humidité relative. Ces facteurs varient selon la destination du produit.

Les conditions idéales de conservation sont les suivantes:

- ✓ **Température:** 2 à 4°C pour la pomme de terre de semences, 4 à 8°C pour la pomme de terre de consommation. Une température supérieure à 8°C pour favoriser l'accumulation des sucres réducteurs, facteur responsable de la coloration brune de pommes frites.
- ✓ **Humidité relative:** 90 à 95% tout en évitant l'accumulation de CO₂ par ventilation .

Tableau n° 03 : Symptômes, dégâts et moyens de lutte contre les principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre dans les régions sahariennes

| Maladie ou Ravageur | Symptômes et Dégâts | Moyens de lutte |
|--------------------------------|--|--|
| MALADIES CRYPTOGAMIQUES | | |
| Mildiou | <p>Feuillage: Apparition de taches jaunâtres qui brunissent rapidement. Sur la face inférieure des feuilles apparaît un duvet fin, blanc, grisâtre qui dissémine les spores. Les tiges attaquées noircissent. La plante peut être détruite en quelques jours.</p> <p>Tubercule: Tâches diffuses brunâtres sur l'épiderme. La chair présente des zones à texture granuleuse de couleur brun-rouille. Des pourritures secondaires s'installent par la suite.</p> | <p>Méthodes culturales: Eviter les excès d'azote, éliminer les plants malades, éliminer les adventices qui constituent un foyer de contamination, détruire les fanes afin d'éliminer le foyer d'infection primaire, utiliser des semences saines et effectuer un bon buttage.</p> <p>Méthodes chimiques: Lutte préventive avec des produits organo-cupriques et les produits organiques de synthèse: mancozèbe, carbatène-propinèbe etc.</p> |
| Alternariose | <p>Feuillage: Tâches arrondies, brunes à noires, montrant des cercles concentriques. Des taches chancreuses peuvent se manifester sur tige.</p> <p>Tubercule: La maladie se manifeste à la surface sous forme de plaques brunes légèrement déprimées.</p> | <p>Méthode culturale: Brûler toutes les fanes des cultures de la famille des solanacées afin de diminuer l'inoculum primaire, pratiquer une rotation culturale.</p> <p>Méthode chimique: Traitement préventif avec fongicides immédiatement après une pluie.</p> |
| Rhizoctone noire | <p>Tige: Apparition de plusieurs petits tubercules aériens de couleur violacées. Nécrose des racines et pourriture du collet.</p> <p>Tubercule: Formation de sclérotés noirs, de forme irrégulière. Le périoderme se trouvant en dessous des sclérotés n'est pas affecté.</p> | <p>Méthodes culturales: Utiliser des semences saines, rotation culturale, apport de matière organique.</p> <p>Traitement chimique: Traiter les semences avec des fongicides systémiques tels que thiabendazol, carboxine...etc.</p> |
| Verticillose | <p>Feuillage: Flétrissement des folioles qui n'atteint qu'un seul côté de la plante. Plus tard, la plante se fane. Sur la tige on note une coloration brune du système vasculaire.</p> <p>Tubercule: Tubercules de petite taille, flasques et ridés, présentant à la coupe un anneau brun sous l'épiderme.</p> | <p>Brûler les débris végétaux avant la culture, utilisation de plants sains, rotation des cultures, variétés résistantes, éviter la salinité du sol et de l'eau d'irrigation, traiter contre les nématodes.</p> |
| Fusariose | <p>Feuillage: Flétrissement des feuilles en gardant leur couleur verte. Brunissement des vaisseaux conducteurs au niveau de tige d'où le nom "Maladie du fil".</p> <p>Tubercule: La maladie se manifeste par des taches brunes légèrement déprimées, bientôt entourées par des rides concentriques, portant des coussinets blanchâtres.</p> | <p>Destruction des tubercules malades, rotation culturale longue, utilisation de semences saines, variétés résistantes, désinfection des locaux de conservation.</p> <p>NB: Il n'existe pas de traitement chimique</p> |

| MALADIES BACTERIENNES | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Jambe noire | <p>Feuillage: Enroulement typique du sommet, puis jaunissement généralisé. A la base de la tige (collet) se développe une lésion noire, jusqu'au tubercule mère.</p> <p>Tubercule: Tissu mou de couleur brunâtre, puis pourriture totale du tubercule.</p> | Utilisation de semences indemnes de la maladie, élimination des plants atteints, rotation culturale, éviter l'excès d'eau, plantation peu profonde. |
| Galle commune | Tubercule: Présence de pustules à la surface et parfois en profondeur du tubercule. | Emploi de plants sains, variétés résistantes, rotation culturale, éviter le chaulage, maintien d'une humidité du sol relativement élevée. |
| MALADIES VIRALES | | |
| Virus Y: PVY | Marbrure ou mosaïque nécrosante sur feuilles | Utilisation de semences saines |
| Virus X: PVX | Mosaïque rigoureuse sur feuilles | Éliminer les foyers d'infection primaire |
| Virus de la luzerne | Mosaïque calico: jaune brillant en forme de tacheture. | Agir contre les vecteurs (pucerons notamment) |
| Virus de l'enroulement (PLRV) | Enroulement des feuilles qui prennent un port érigé, jaunissement des feuilles, quelques variétés prennent une couleur pourpre ou rougeâtre. Durcissement du tubercule mère. | Utilisation éventuelle de variétés résistantes |
| INSECTES ET RAVAGEURS | | |
| Pucerons | Vecteurs de maladies virales | Défanage avant la période du vol des pucerons, éviter que la période de levée coïncide avec celle du vol des pucerons, planter à haute densité, traiter avec des aphicides systémiques à base d'endosulfan et de parathion. |
| Teigne | <p>Feuillage: Les larves vivent en mineuse au niveau des feuilles, généralement les plus basses et les plus larges. Quand les attaques sont importantes la plante flétrit et meurt.</p> <p>Tubercule: Les larves creusent des galeries à l'intérieur du tubercule. Ces galeries constituent des portes d'entrée de champignons et bactéries et augmentent le risque de pourriture.</p> | <p>Méthodes culturales: Utilisation de semences saines, rotation culturales, bien couvrir les tubercules au moment de buttage, maintenir une humidité du sol suffisante, ne pas laisser les tubercules dans le champs après récolte, brûlure de fanes (porteur des œufs et de chenilles), ne pas couvrir les caisses avec les fanes après récolte.</p> <p>Lutte chimique: Utilisation d'insecticides, en alternant les produits systémiques avec ceux de contact. Utiliser les produits à base de methomyl, azimphos methyl et metamidiphos etc...</p> |

| | | |
|---|--|--|
| Noctuelles | Sur feuilles: les jeunes chenilles dévorent le parenchyme des feuilles. Il ne reste que l'épiderme desséché. Quand l'attaque est avancée, la culture semble grillée. Sur tubercule: les attaques de chenilles laissent des galeries qui évoluent en pourriture. | Traitement au début de l'infestation avec des insecticides de contact à base de méthamidophos, méthomyl, chlopyriphos et de parathion. |
| Nématodes à galles (plus fréquents) | les racines infectées présentent des nœuds ou des galles. Les tubercules présentent des galles et se déforment perdant ainsi leur qualité commerciale. | Variétés résistantes Désinfection du sol avec des nématicides Travaux du sol adéquats |
| DESORDRES PHYSIOLOGIQUES | | |
| Verdissement de tubercule | Accumulation d'un alcaloïde (solanine) qui affecte la qualité culinaire de la pomme de terre. | Pratiquer un buttage adéquat de telle façon à couvrir les tubercules, ne pas exposer trop les tubercules à la lumière après récolte. |
| Croissance secondaire | Multiforme de tubercules | Irrigation adéquate, fertilisation adéquate |
| Tubercule creux | Cœurs creux des tubercules | Eviter l'apport d'azote excessif Eviter l'humidité très élevée du sol |
| Craquelure | La peau se subérise et perd son élasticité | Irrigation adéquate, pratiquer un bon buttage |
| Boulage | Formation de tubercules fils à partir du tubercule mère avant la levée. | Ne pas utiliser les vieux plants physiologiquement Ne pas planter profondément |

IV. Le « mini-pivot », un système d'irrigation adapté pour l'agriculture saharienne

On observe depuis une vingtaine d'années l'émergence de bassins de production maraîchère dans le Sahara algérien par la mobilisation des eaux souterraines profondes, en marge des oasis traditionnelles. Dans la vallée du Souf, les agriculteurs se sont orientés vers la culture de la pomme de terre, irriguée par des petits mini-pivots artisanaux de fabrication locale.

La conception et la mise en place du mini-pivot artisanal résultent d'une innovation incrémentielle à partir des grands pivots conventionnels introduits par l'État, qui étaient coûteux et non adaptés aux objectifs et aux capacités techniques des agriculteurs. De là vient la production et la diffusion par des artisans locaux d'un système d'irrigation accessible et adapté aux réalités socio-économiques de la région. L'association entre mini-pivot artisanal et pomme de terre a renforcé la dynamique agricole dans le Souf avec la production annuelle de plus de 1 million de tonnes de pomme de terre grâce à 35 000 mini-pivots artisanaux, soit 35% de la production nationale. Cependant, ce système de production dépend de l'utilisation des eaux souterraines peu renouvelables et est positionné sur des marchés agricoles volatiles, ce qui nous amène à interroger sa durabilité (Boumadda, 2019).

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 de l'irrigation par pivot. Cette technique, originaire des États-Unis d'Amérique, a été développée au Moyen Orient et en Afrique du Nord par des grands programmes étatiques, à partir des années 1970/1980 (Bisson, 2003 in Ould Rebai et *al.*, 2017). 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 techniques, agronomiques et socio-économiques (Ould Rebai et *al.*, 2017).

Ainsi, au cours des années 1980, la région d'Oued Souf a été concernée par un grand programme étatique céréalière sous pivots. Ces pivots avaient une longueur de 350–400m et pouvaient irriguer des superficies de 39 à 50 ha. La technologie était coûteuse et non adaptée aux objectifs et aux capacités techniques des agriculteurs (Boumadda, 2019).



Photo 02 : Mini-pivot artisanal de type symétrique.



Photo 03 : Mini-pivot artisanal de type asymétrique «Guémar».

Cependant, dans les années 1990, ce programme a inspiré des artisans locaux pour concevoir un mini-pivot artisanal de taille plus modeste, avec une longueur de 25 à 50m, 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 cultivée en pomme de terre dans cette région.

Le succès du mini-pivot artisanal dans le Souf tire son origine de sa capacité à susciter l'adhésion de nombreux alliés de l'innovation (utilisateurs, fabricants, intermédiaires...) à travers un réseau socioprofessionnel dense. L'adoption des innovations ne peut avoir lieu sans réunir les facteurs susceptibles d'enrôler les acteurs par la création d'un environnement sociotechnique approprié. Pour le secteur de l'agriculture, de nombreux auteurs ont montré que les acteurs conventionnels, tels que les services de l'agriculture et de la vulgarisation, ne sont pas les seuls acteurs de l'innovation (Ould Rebai et *al.*, 2017). Des agriculteurs, des intermédiaires, des artisans et des commerçants, qu'ils agissent de façon individuelle ou collective, peuvent contribuer à réécrire « la grammaire de l'innovation », et à faire évoluer les connaissances et même les objectifs des processus d'innovation (Ould Rebai et *al.*, 2017).

La région d'El Oued connaît depuis 2000 une importante dynamique agricole illustrée par le développement de la filière pomme de terre. La culture de pomme de terre est irriguée par des mini-pivots «artisansaux», conçus et fabriqués localement, pour une surface moyenne irriguée d'un hectare. Les superficies concernées sont passées de 800 ha en 2000 à 35 000 ha en 2013, ce qui représente environ 35 000 mini-pivots installés en moins de 15 ans selon les

statistiques du ministère de l'Agriculture. La production totale de pomme de terre dans la wilaya d'El Oued en 2017 était de 11.530.000 Quintaux (DSA El Oued, 2017).

Les communes de Guémar et Reguiba constituent des territoires où les premiers mini-pivots artisanaux ont été fabriqués et adaptés progressivement aux réalités socio-économiques de la région.

La commune de Hassi Khalifa est actuellement leader de la filière pomme de terre sous mini-pivots ; plus de 20% de la production de la wilaya d'El Oued y est concentrée. Les superficies emblavées dans la commune sont passées de 125 ha en 2004 à 6774 ha en 2017 et une production totale de 2.232.900 quintaux (DSA El Oued, 2017).

1. Une alternative à une situation délicate :

Vers la fin des années 1980 et avec les problèmes que connaissaient les Ghouts, les agriculteurs du Souf étaient à la recherche de systèmes de production alternatifs. Ils se sont orientés progressivement vers les cultures maraîchères et industrielles.

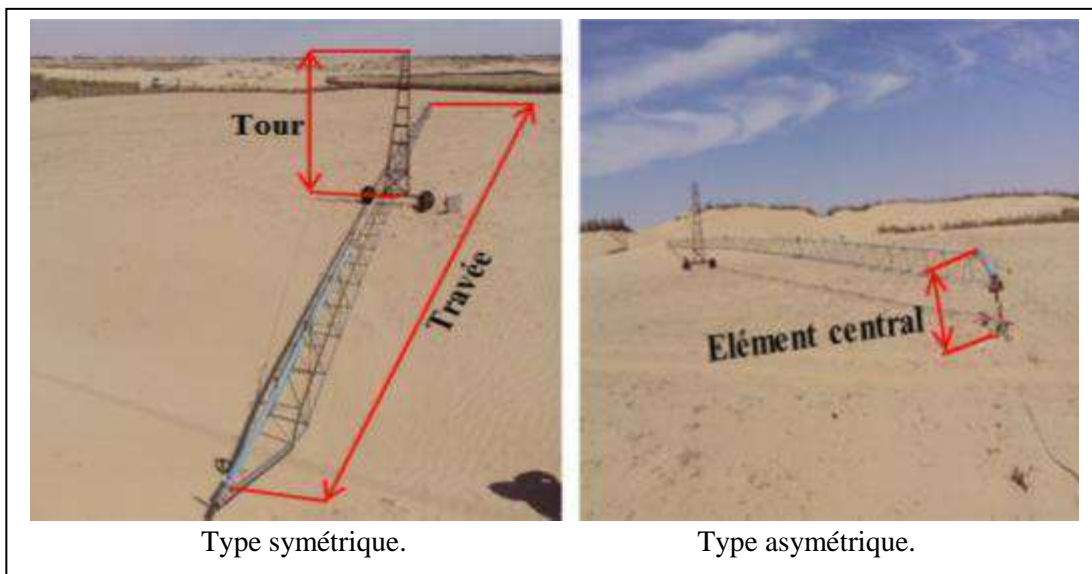


Photos 04 : Le pivot artisanal en remplacement des Ghouts (Boumadda, 2019).

2. Des défaillances et des solutions :

Selon l'innovateur, la mise au point du premier modèle commercialisé, asymétrique à minuterie, a permis le partage de l'idée et a ouvert la voie à d'autres artisans pour éliminer les multiples inconvénients qu'il présentait, notamment :

- des pannes fréquentes du réducteur de vitesse ; à chaque fois il fallait remplacer certaines pièces des mini-pivots installés, en particulier les volants de moteurs, pièces peu disponibles ;
- des difficultés liées à la fixation de la rampe au moyen de fils en acier ;
- des problèmes d'enroulement du câble électrique sur la rampe ainsi que sur l'ensemble du pivot ; à chaque irrigation il fallait le dérouler.



Photos 05 : Composantes du mini-pivot artisanal (Boumadda, 2019).

Tableau 04 : Caractéristiques des différents types des mini-pivots artisanaux (Ould Rebai *et al.*, 2017).

| Type de pivot | Année de conception | Caractéristiques | Défaillances et limites |
|---------------------------------------|---------------------|--|--|
| Pivot asymétrique à minuterie | 1995 | Introduction de la motorisation ; démarrage programmé par minuterie locale d'une minute sur cinq | Périodicité de fonctionnement très lente pour mener des irrigations |
| Pivot asymétrique aux volants moteurs | 1995 | Amélioration du système de minuterie par succession des volants moteurs | Pannes des volants moteurs ; mauvaise fixation en fils d'acier ; enroulement du câble électrique |

| | | | |
|--|------|--|--|
| Pivot symétrique | 1996 | Rotation par pression hydraulique ; modèle symétrique | Superficie irriguée réduite ; blocage rotation rampe en conditions ventées |
| Pivot asymétrique à réducteur de vitesse | 1998 | Réducteur de vitesse à vis ; traverse de fixation par tubes galvanisés | Enroulement du câble électrique |
| Pivot asymétrique «Reguiba» | 1998 | Système de roulement jouant le rôle du collecteur circulaire ou à bague du pivot conventionnel | Masses électriques |
| Pivot asymétrique «Guémar» | 1999 | Système à tambour jouant le rôle du collecteur circulaire ou à bague du pivot conventionnel | |

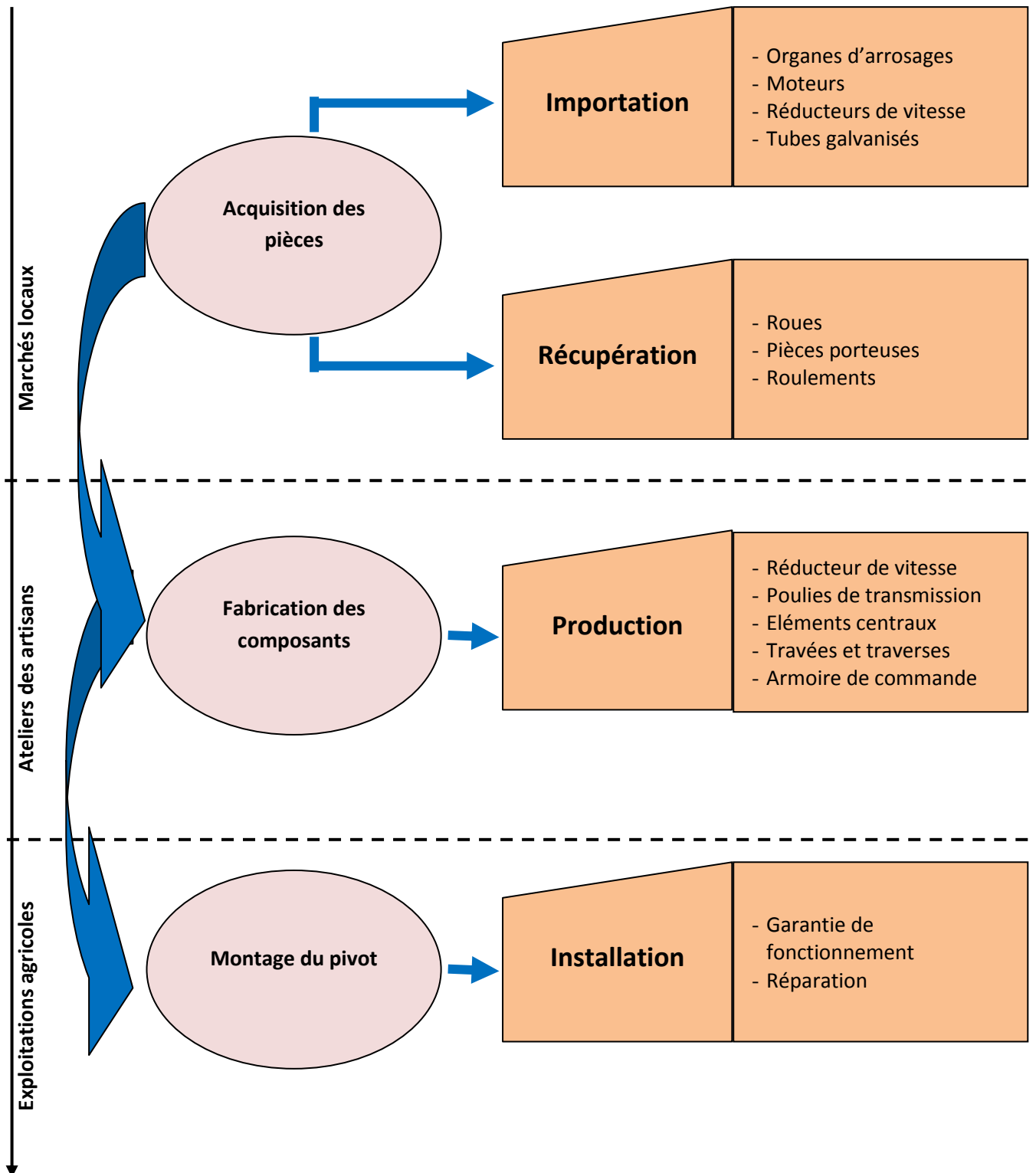


Schéma n° 02 : Les intervenants dans la réalisation du mini-pivot artisanal à El Oued (Boumadda, 2019).

3. Le mini-pivot artisanal ; outil de l'extension de la SAU :

La pomme de terre a été introduite au début des années 1990 par les services agricoles d'El Oued. Les agriculteurs y ont adhéré en raison des bons rendements régulièrement obtenus (30 à 40 tonnes par hectare). De plus, du fait de conditions climatiques clémentes en hiver, ils pouvaient produire en arrière-saison durant les mois de décembre et janvier, et vendre sur les marchés de gros sans concurrence avec les principaux bassins de production situés dans le Nord du pays (Boumadda, 2019).

Les agriculteurs ont commencé à irriguer par *segua*, ou par aspersion classique, sur de faibles superficies. Au début des années 2000, l'apparition des mini-pivots artisanaux en plus grand nombre a permis l'extension des superficies de pomme de terre, grâce à leur disponibilité, leur maniabilité et leur coût relativement abordable.

Une surface d'environ un hectare peut être irriguée par un seul mini-pivot artisanal dont le prix moyen d'achat est de 150 000,00 DA. En comparaison, l'équipement d'un hectare en goutte-à-goutte coûte environ 250 000,00 DA et un kit d'aspersion pour irriguer un hectare en couverture intégrale coûte entre 250 000,00 DA et 500 000,00 DA en fonction de la qualité de l'équipement choisi. Ces deux derniers systèmes exigent d'être enlevés lors du travail du sol et lors de la récolte, pour permettre l'accès des engins, contrairement au mini-pivot artisanal qui peut être laissé sur place.

4. Mini-pivot artisanal / Pomme de terre ; un investissement fructueux :

Ce processus d'innovation et le développement de la culture de la pomme de terre ont attiré de nombreux investisseurs voulant pratiquer une agriculture entrepreneuriale fortement adossée aux marchés nationaux et très exigeante en capital financier. Les exploitations des investisseurs sont spécialisées dans la culture de pomme de terre, le bénéfice réalisé étant réinvesti dans l'extension des surfaces en pomme de terre. L'intérêt de l'association « pivot artisanal/pomme de terre » réside notamment dans le fait que l'investisseur peut mettre en place progressivement plusieurs mini-pivots pour ainsi étendre la superficie cultivée selon ses capacités d'investissement et le risque qu'il peut encourir (Boumadda, 2019).



Photos 06 : Champs de pomme de terre sous mini-pivot artisanaux (Photos Google earth, 2018).

Une grande partie des producteurs de notre échantillon dans la région d'El Oued (31 sur 48 dans la zone de Trifaoui et 24 sur 38 dans la zone de Bayadha), possèdent des mini-pivots artisanaux dont la majorité sont des investisseurs sans attache rurale directe dans le passé et issus d'autres secteurs économiques. Ils ont intégré le secteur de la production agricole après l'apparition du système pivot/pomme de terre dans le Souf. (Boumadda, 2019).

5. Le mini-pivot artisanal et la création de l'emploi :

Cette nouvelle dynamique a permis non seulement de procurer des revenus aux populations locales par la création d'emplois dans les exploitations agricoles, mais a aussi encouragé le retour des grands entrepreneurs et commerçants originaires d'El Oued qui vivaient et menaient des activités non agricoles au Nord du pays. Cependant, cette dynamique est fondée sur l'utilisation d'une eau souterraine peu renouvelable, repose souvent sur des pratiques agricoles peu respectueuses de l'environnement et s'insère dans des marchés agricoles volatiles (Boumadda, 2019).



Photo 07 : Mini-pivot artisanal contre le chômage «Trifaoui» (Photo Boumadda, 2019).

En effet, la totalité des agriculteurs enquêtés et qui possèdent des mini-pivots artisanaux, accèdent à l'eau souterraine à travers des puits individuels; généralement chaque puits permet d'alimenter un couple de mini-pivots dont le fonctionnement se fait en alternance (jour et nuit). Le nombre de puits équipés en groupe motopompe est passé de 4200 en 1992 à 10 600 en 2004 (Cote, 2006) et aurait fortement augmenté depuis selon les services agricoles.

En bref, l'analyse de l'émergence puis de la conception et de la diffusion du mini-pivot artisanal dans le Souf, par un réseau dense d'artisans et de commerçants en lien étroit avec des agriculteurs, a permis de comprendre le passage du modèle du grand pivot importé, promu par l'État, à un mini-pivot artisanal peu coûteux et robuste, adapté aux choix cultureaux des producteurs et aux conditions difficiles du Sahara. Cette évolution correspond au constat fait par Akrich et *al.* (1988) dans d'autres situations et de façon générique : «Adopter une innovation, c'est l'adapter ; elle a besoin d'être transformée, modifiée en fonction du site où elle est mise en œuvre.» (Akrich et *al.*, 1988 in Boumadda, 2019))

Les artisans et les agriculteurs du Souf ont fait preuve d'une capacité de dialogue continue avec des référentiels multiples pour concevoir un dispositif d'irrigation de plus petite taille qui répond aux objectifs des agriculteurs. Tout d'abord, des parcelles d'agriculteurs-

utilisateurs ont servi de champ d'expérimentation pour les innovateurs pionniers pour résoudre progressivement les difficultés rencontrées par ces utilisateurs. Ces derniers ont ensuite démontré, par leur pratique, les performances du mini-pivot artisanal pour la production de pommes de terre, avec deux saisons de pomme de terre par an et des rendements pouvant atteindre 40 t/ha. Ceci a constitué une publicité grandeur nature attirant d'autres agriculteurs. Par la suite, et face à une demande croissante, ces artisans pionniers ont recruté et formé des ouvriers et des stagiaires des centres de formation. Ces artisans sont devenus, aujourd'hui, des fabricants connus dans la région que les agriculteurs consultent en cas de pannes. Les experts locaux sont aujourd'hui installés dans l'ensemble des zones de production, à proximité des utilisateurs avec lesquels ils continuent à interagir au quotidien.

Selon Boumadda (2019), l'adoption d'une technologie et les processus d'innovation centrés sur une question de production ou d'organisation interagissent avec leur environnement par un processus cognitif lié à l'apprentissage.

Dans notre cas, les artisans du Souf ont mis en œuvre un processus d'innovation incrémentiel à partir d'un pivot conventionnel importé où l'on a croisé savoirs et savoir-faire obtenus progressivement dans la pratique, et technologies et pièces détachées importées et récupérées chez les ferrailleurs. Cela a permis à ces experts locaux-artisans et commerçants de constituer, chemin faisant, une base partagée de connaissances. Ces connaissances concernent le fonctionnement du pivot, mais aussi le «marché potentiel» de ce pivot.

Chapitre III : Potentialités des régions d'étude

Chapitre III Potentialités des régions d'étude

A travers ce chapitre nous allons présenter, par le biais de quelques données statistiques et représentations graphiques, les potentiels et les contraintes naturels caractérisant les régions sahariennes notamment nos deux régions d'étude. Il s'agit essentiellement des potentialités et contraintes :

- Climatiques.
- Edaphiques (sol).
- Ressources hydriques.

I. Climat des régions sahariennes

Le Sahara algérien fait partie d'un désert considéré comme étant le plus aride du monde, connu par un hiver sec et rude et un été excessivement chaud.

L'aridité constitue l'élément central de la spécificité saharienne (Troin *et al.*, 2006). Elle se définit comme étant le résultat de la combinaison d'une faiblesse des précipitations et de l'intensité des phénomènes d'évaporation liés aux fortes températures (Lacoste, 2003). Et au-delà, l'aridité se concrétise également par une distribution très irrégulière des précipitations dans le temps et dans l'espace. Ces dernières sont « notablement inférieures à l'évaporation potentielle annuelle » et ainsi, en zone aride, « il pourrait s'évaporer dix à vingt fois plus d'eau qu'il n'en tombe chaque année » (Dadamoussa, 2017).

Le climat des deux régions d'étude est de type saharien, désertique et se caractérise par des variations très importantes de température et de faibles précipitations.

L'analyse des données climatiques enregistrées durant 15 ans, de 2000 à 2016, donne les résultats suivants (Dadamoussa, 2017) :

Tableau n° 05 : Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles (Ouargla)

| Année | T | TM | Tm | PP | V | RA | SN | TS | FG | TN | GR |
|-------|------|------|------|--------|------|----|----|----|----|----|----|
| 2000 | 22.4 | 29.0 | 15.6 | 35.81 | 10.5 | 11 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| 2001 | 23.4 | 29.8 | 16.6 | - | 12.7 | 15 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 |
| 2002 | - | - | - | - | - | 22 | 0 | 10 | 0 | 0 | 1 |
| 2003 | 22.7 | 29.0 | 16.3 | 109.47 | 12.1 | 36 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| 2004 | 22.1 | 29.1 | 15.5 | 350.01 | 12.4 | 27 | 0 | 13 | 4 | 0 | 0 |
| 2005 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2006 | 22.6 | 29.6 | 15.7 | 80.53 | 8.8 | 29 | 1 | 12 | 3 | 0 | 0 |
| 2007 | 22.3 | 29.5 | 15.4 | 56.90 | 10.4 | 19 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | 22.6 | 29.3 | 16.0 | 32.01 | 9.4 | 25 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | 22.3 | 29.2 | 15.6 | 193.55 | - | 32 | 0 | 12 | 3 | 0 | 0 |
| 2010 | 23.1 | 29.9 | 16.2 | 50.28 | - | 28 | 0 | 12 | 3 | 0 | 1 |
| 2011 | 22.5 | 29.2 | 15.5 | 30.73 | 8.0 | 25 | 0 | 11 | 4 | 0 | 1 |
| 2012 | 22.9 | 29.9 | 15.6 | 23.62 | - | 22 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2013 | 22.7 | 29.6 | 15.8 | 32.27 | 8.2 | 20 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| 2014 | 23.3 | 30.3 | 16.5 | 26.67 | 0.0 | 22 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| 2015 | 22.5 | 29.4 | 15.6 | 50.04 | 3.6 | 22 | 0 | 12 | 3 | 0 | 0 |

Tableau n° 06 : Valeurs climatiques moyennes et totales annuelles (Oued souf)

| Année | T | TM | Tm | PP | V | RA | SN | TS | FG | TN | GR |
|-------|------|------|------|--------|------|----|----|----|----|----|----|
| 2000 | 23.2 | 30.5 | 15.9 | 163.04 | - | 9 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 2001 | 24.5 | 31.7 | 16.8 | - | 13.9 | 8 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | - | - | - | - | - | 17 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | 23.9 | 30.5 | 16.7 | 42.40 | 13.7 | 13 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| 2004 | 23.6 | 30.2 | 16.8 | 114.29 | 13.7 | 27 | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 |
| 2005 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2006 | 24.0 | 30.9 | 16.8 | 26.42 | 13.6 | 23 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| 2007 | 23.7 | 30.8 | 16.4 | 12.94 | 14.5 | 14 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | 23.8 | 30.9 | 16.6 | 49.04 | 14.2 | 16 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 |
| 2009 | 23.6 | 30.8 | 16.0 | 123.44 | - | 25 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| 2010 | 24.5 | 32.0 | 16.9 | 24.13 | 14.1 | 19 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 23.6 | 30.8 | 15.8 | 337.83 | 14.3 | 10 | 0 | 10 | 2 | 0 | 0 |
| 2012 | 24.1 | 31.3 | 16.0 | 54.63 | 13.1 | 17 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 |
| 2013 | 24.1 | 31.2 | 16.5 | 33.52 | 14.1 | 14 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 2014 | 24.5 | 31.7 | 16.9 | 31.74 | 13.7 | 9 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| 2015 | 23.6 | 30.9 | 16.3 | 29.20 | 11.5 | 12 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 |

Source : stations météorologiques: 605590 (DAUO) Latitude: 33.5 | Longitude: 6.11 | Altitude: 63

Interprétation des valeurs climatiques moyennes annuelles

- T Température moyenne annuelle
- TM Température maximale moyenne annuelle
- Tm Température minimale moyenne annuelle
- PP Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)
- V Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h)
- RA Total jours de pluie durant l'année
- SN Total jours de neige durant l'année
- TS Total jours de tempête durant l'année
- FG Total jours de brouillard durant l'année
- TN Total jours de tornades ou nuages en entonnoir durant l'année
- GR Total jours de grêle durant l'année

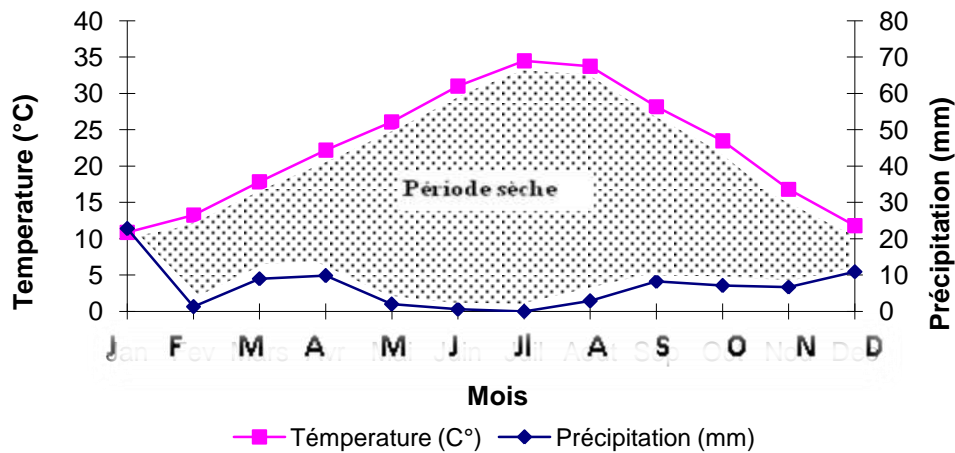


Figure n° 06 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN / région à Oued souf (2015)

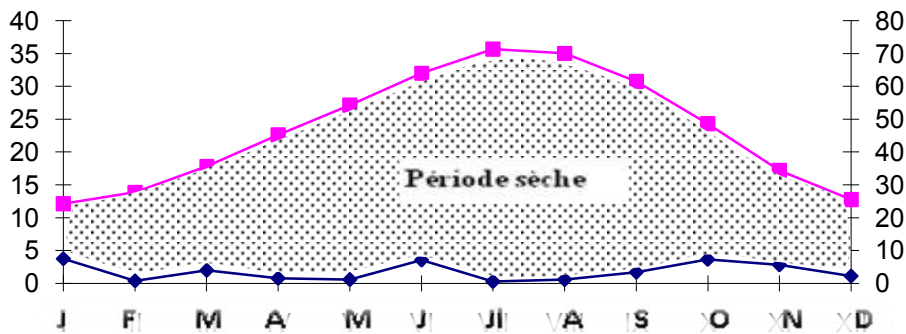


Figure n° 07 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN / région d'Ouargla (2015)

1. Précipitations

La convergence de différentes disciplines scientifiques (géologie, géographie, botanique et climatologie) a permis une délimitation du Sahara avant tout liée au régime des précipitations (BISSON, 2003). Aujourd'hui il est admis par l'ensemble de la communauté scientifique que la limite septentrionale du Sahara correspond à une ligne représentée par l'isohyète des 100mm (+/- 60mm) de précipitations annuelles. Cette isohyète coïncide de manière relativement précise avec la limite septentrionale de la culture du palmier dattier, constituant ainsi un critère de délimitation efficace du Sahara au Nord.

Davantage que la faiblesse des précipitations, l'irrégularité interannuelle constitue la caractéristique principale du régime pluviométrique saharien, avec tous ses effets induits sur la vie quotidienne des sahariens.

Les fortes précipitations se traduisent parfois par l'émergence de phénomènes de crues et d'inondations, rendues plus puissantes du fait de la pauvreté des sols, liées à l'absence ou quasi-absence de végétation et qui ne peuvent jouer, dès lors, leur rôle de réservoir de régulation. La forte évaporation saharienne prélève ainsi une large part des précipitations, le reste s'infiltrant pour alimenter les réserves aquifères souterraines (Dubost, 1991).

2. La contrainte thermique

Le Sahara constitue un désert chaud et aride, subaride sur sa marge septentrionale et subtropical sur ses limites méridionales. En valeurs moyennes, la température annuelle est comprise entre 20 et 25°C (Dadamoussa, 2017).

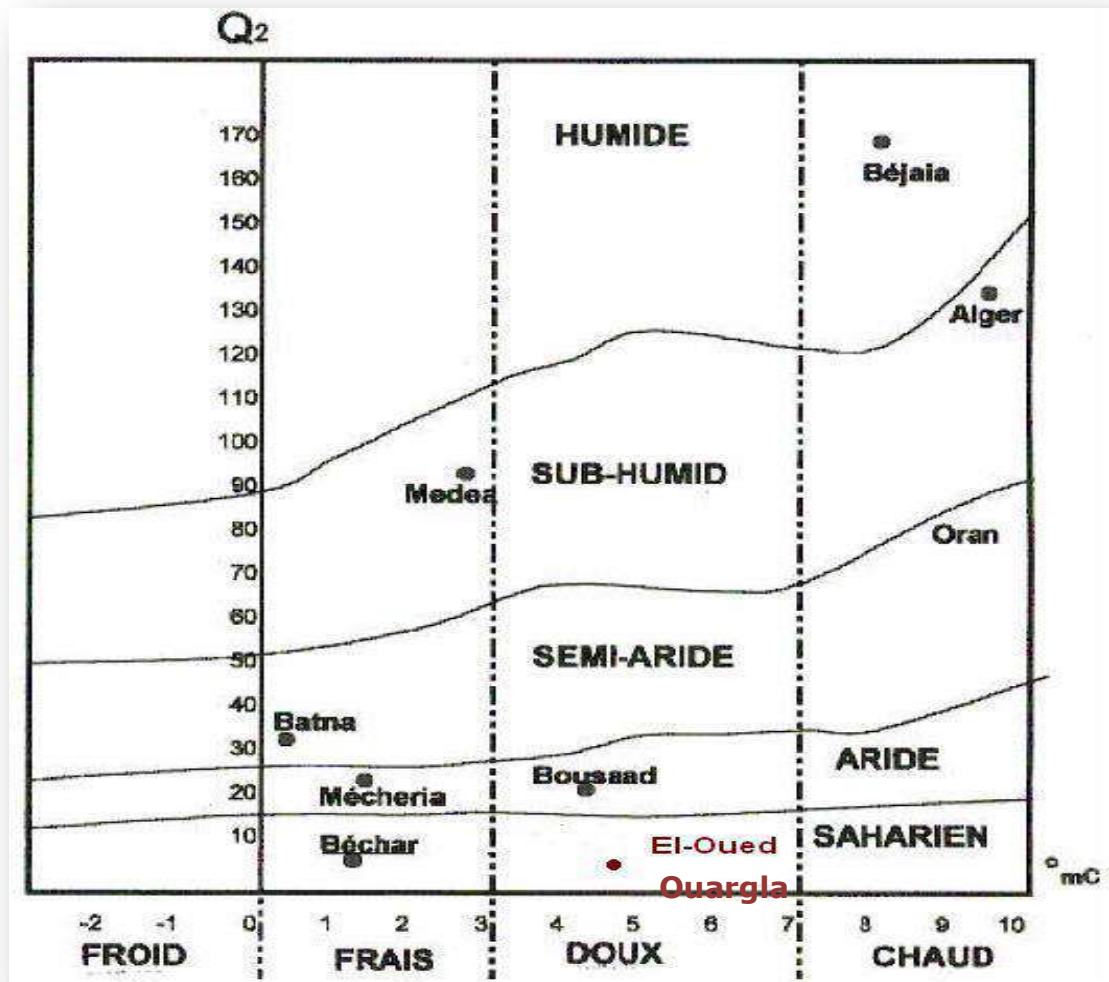


Figure n° 08 : Climagramme pluviothermique d'Emberger des régions d'étude.

3. Les potentialités hydrauliques

L'Algérie, comme les autres pays du Maghreb, n'a pas connu le développement d'une civilisation hydraulique, à l'image des sociétés égyptienne ou mésopotamienne (Viollet,

2005). Néanmoins, historiquement les populations sahariennes face à « l'aridité tyrannique » (Troin et *al.* 1985) ont développé des systèmes hydrauliques d'irrigation faisant preuve d'une « technicité étonnante » (Cote, 1996). Aucune activité agricole n'étant envisageable sans l'apport d'eau d'irrigation, les hommes ont adapté leurs pratiques en fonction des spécificités topographiques et hydrauliques locales, car l'eau, par sa rareté « passe avant la terre dans la hiérarchie des facteurs de production » (Bisson, 1994).

Les systèmes d'irrigation traditionnels reposaient sur cinq types de pratiques (Zella et *al.*, 2006) :

- Les oasis sur source au pied des montagnes (cas du Hoggar) ;
- Les oasis sur rivières (Atlas saharien de l'Est, Saoura de Taghit à Béni-Abbès);
- Les oasis sur nappes phréatiques (Djanet, ghout du Souf et du Taghouzi et Ghardaia) ;
- Les oasis sur foggaras du Touat, du Gourara et du Tidikelt ;
- Les oasis sur sources, autrefois artésiennes, et puits peu profonds (Ziban, vallée de la Saoura, Oued-Righ et région de Ouargla et Ghardaia).

4. Formations géo- structurales

Selon Dadamoussa (2017), l'espace saharien est réparti en quatre sous ensembles régionaux correspondant aux quatre grandes unités géo structurales, qui (d'après l'étude du PDGDRS) sont :

- La cuvette du Bas Sahara : Le bassin du Bas Sahara est séparé des zones montagneuses par le plateau calcaire de Tinrhert qui constitue son flanc sud. C'est une région plane de faible altitude (200 à -30 m dans les chotts). Dans cette zone, le socle ancien est surmonté par les grès primaires plus ou moins plissés et érodés. Au-dessus se trouvent les grès du Continental intercalaire qui contiennent l'aquifère du même nom. A la suite de la discordance cénomanienne s'empilent encore les couches marines du Sénonien et de l'Eocène qui se terminent par la couverture continentale du Miopliocène également aquifère (CT).
- La dorsale du M'zab : Dans la région de Ghardaïa, la couverture post cénomanienne, réduite aux bancs gréso-calcaires du Turonien est affectée d'un bombement suivant un axe méridien. Les bancs calcaires sont découpés en un réseau de ravines et de buttes témoins donnant au paysage une allure caractéristique qu'on appelle la chebka. Le réseau hydrographique d'orientation NW-SE est parcouru par des oueds venant du nord et se jette dans la sebkha Safioune.
- Le massif ancien cristallin du Hoggar et ses couronnes tassiliennes : le Hoggar, qui

représente plus du quart du domaine saharien, est la seule région véritablement montagneuse. Il constitue une pénéplaine à couverture sableuse de 1000 à 1200 m d'altitude au centre et de 300 à 450 m en périphérie d'où émergent des îlots de terrains anciens

- Le synclinal de Tindouf et la vallée de la Saoura: Cette région est principalement constituée de plateaux grésocalcaires durs, entamés par l'érosion qui a constitué une série de buttes témoins aux falaises abruptes jusqu'au plateau du Tadmaït dont la surface est une véritable hamada plane et continue.

A travers ces quatre unités géo-structurales, couvrant le Sahara algérien, l'on rencontre les paysages suivants :

- les regs : étendues planes de plateaux caillouteux dont les plus vastes sont le Tanezrouft au sud et le Tadmaït au centre. On peut y associer les hamadas ou plateaux recouverts d'une couche dure, comme la hamada du Guire vers la frontière marocaine et la hamada du Tinhert à l'est. Parmi les regs allochtones nous citerons l'Oued Righ, et l'Oued Mya ;
- les ergs : accumulations sablonneuses pouvant atteindre 200 m de hauteur, les trois principaux sont le Grand Erg chergui (oriental), le Grand Erg el gherbi (occidental), et l'erg Chèche situé dans la région de Tindouf. Ils occupent ensemble environ les 2/3 de la surface du Sahara algérien ;
- les chotts et les sebkhas : dépressions naturelles généralement très salées et considérées comme étant des exutoires naturels pour l'évacuation des eaux d'irrigation et ménagères, les plus connues sont : le Chott Melghir à Biskra, et Sebkhat Oum Raneb à Ouargla ;
- les plaines et vallées alluviales : ce sont les aires les plus favorables et qui se situent dans les vallées fossiles des oueds, dans les dépressions (dayas) et plaines sablonneuses, elles témoignent de la présence de plusieurs oueds dont les lits sont complètement asséchés.

5. Contraintes liées aux caractéristiques du milieu physique saharien

L'agriculture saharienne est caractérisée par une activité à haut risque du fait des conditions extrêmes du milieu physique notamment son aridité, mais aussi par la mobilisation délicate des moyens de production comme l'eau, le sol, le capital

5.1. Contraintes liées au climat saharien

- L'évapotranspiration potentielle des régions sahariennes est l'un des traits marquants du climat. Cette ETP est particulièrement contraignante pendant l'été. Près de 50% du total de l'ETP annuelle est enregistré entre les mois de mai et d'août.

- La part de l'ETP due aux turbulences de l'air, les vents, représente entre 50% et 80% en toutes saisons, c'est dire l'importance des brise-vent en termes d'actions visant les économies d'eau.

- Rappelons tout de même que les précipitations moyennes sahariennes sont de l'ordre de 150 mm par an au Nord du Sahara mais inférieures à 50 mm dans la plupart des autres régions sahariennes. La comparaison de cette valeur avec l'ETP présentée plus haut nous confirme, si besoin était, que seule l'irrigation sous ses diverses formes, peut viabiliser l'agriculture saharienne.

- Les vents, outre l'action desséchante sur les végétaux et donc son rôle prépondérant dans l'ETP, est un facteur contraignant du fait du transport de sable qu'il occasionne. Ce transport est responsable des phénomènes d'ensablement, notamment des palmeraies. Il accélère de même l'usure des équipements notamment ceux des périmètres irrigués.

- Un autre aspect contraignant du climat saharien est la très forte amplitude thermique aussi bien entre le jour et la nuit (amplitude thermique journalière) que celle enregistrée sur l'année (amplitude thermique annuelle). Les très faibles températures enregistrées durant les trois premiers mois de l'année provoquent des gelées qui constituent un facteur limitant à prendre en considération. Ce phénomène est très présent dans les régions d'étude. Avec près de 18 jours de gelées par an.

- **5.2. Contraintes pédologiques**

- Les sols mis en valeur au Sahara ne sont en général que des substrats minéraux sableux, dépourvus de matière organique et des propriétés qui y sont attachées.

- Dans les sols halomorphes, l'accumulation fréquente d'une importante fraction saline qui peut constituer des horizons indurés peu perméables, est très gênante pour la mise en valeur. Les sels qui restent dissous dans la solution de sol sont plus néfastes encore car ils augmentent la pression osmotique et accentuent le manque de disponibilité de l'eau pour la plante.

- Outre les difficultés d'ordre climatique (températures extrêmes, évapotranspiration importante, vents violents souvent chargés de sable), la mise en valeur agricole des sols par l'irrigation est soumise à deux grands types de contraintes liées :

- Aux propriétés intrinsèques des sols (texture grossière et faible capacité de rétention en eau, profondeur limitée, quasi absence de matière organique, charge caillouteuse) ;
- A la topographie plane des zones de développement potentiel, sans possibilités d'élimination des eaux de drainage chargées en sels.

- Les classifications d'aptitude des terres à l'irrigation utilisées lors des études pédologiques n'ont pas toujours tenu compte des paramètres topographiques, et la salinité des sols a été le plus souvent considérée comme une contrainte mineure maîtrisable grâce au lessivage. Mais sans un choix judicieux des sites, une maîtrise des irrigations et la mise en place d'un système de drainage permettant un bon drainage naturel et fonctionnel, la salinisation des sols liée à une remontée des nappes superficielles conduit inévitablement à une diminution des rendements des cultures.

- En effet la minéralisation des eaux des deux grandes nappes (du Continental Terminal et de l'Albien) varie de 2 à 8 g/l (soit 3 à 14 dS/m). Les eaux du Sahara sont en général chlorurées, chlorurées-sulfatées, ou sulfatées-chlorurées. La concentration en chlore des eaux d'irrigation est généralement supérieure à 10 me/l, ce qui constitue probablement une des raisons de la faiblesse des rendements obtenus dans certains des périmètres nouvellement irrigués.

- La concentration en magnésium de l'eau d'irrigation est parfois aussi élevée. Il ressort que ces eaux ont une concentration ionique qui leur confère un risque de salinisation élevé et des risques de toxicité par les ions Na et Cl.

- Aussi, au nord-est du Sahara, les techniques actuellement mises en œuvre pour exploiter les eaux souterraines entraînent une forte extension des zones salées, un gaspillage important des eaux et une remontée de la nappe superficielle, mettant en péril des oasis et des agglomérations entières. Les doses d'irrigation devraient être suffisantes pour maintenir un bilan favorable des sels et sans excès pour éviter la remontée de la nappe superficielle.

- Afin d'éviter les dangers provenant de la remontée des nappes et surtout des sels, il est nécessaire de trouver des exutoires suffisants. Au Sahara, suite à une stratigraphie et une géomorphologie particulières, à des rejets d'eau de forage et des transferts naturels à partir de nappes profondes, de grandes oasis et mêmes agglomérations importantes (Ouargla, Touggourt, El-Oued) subissent les effets néfastes des remontées de la nappe salée.

- Cette question de la disponibilité d'un exutoire à proximité des sols aptes à la mise en valeur, ainsi que les aménagements de drainage à mettre en place pour amener les eaux

excédentaires à cet exutoire, devront être pleinement intégrées dans les études de détail à conduire sur la base de la présente reconnaissance générale.

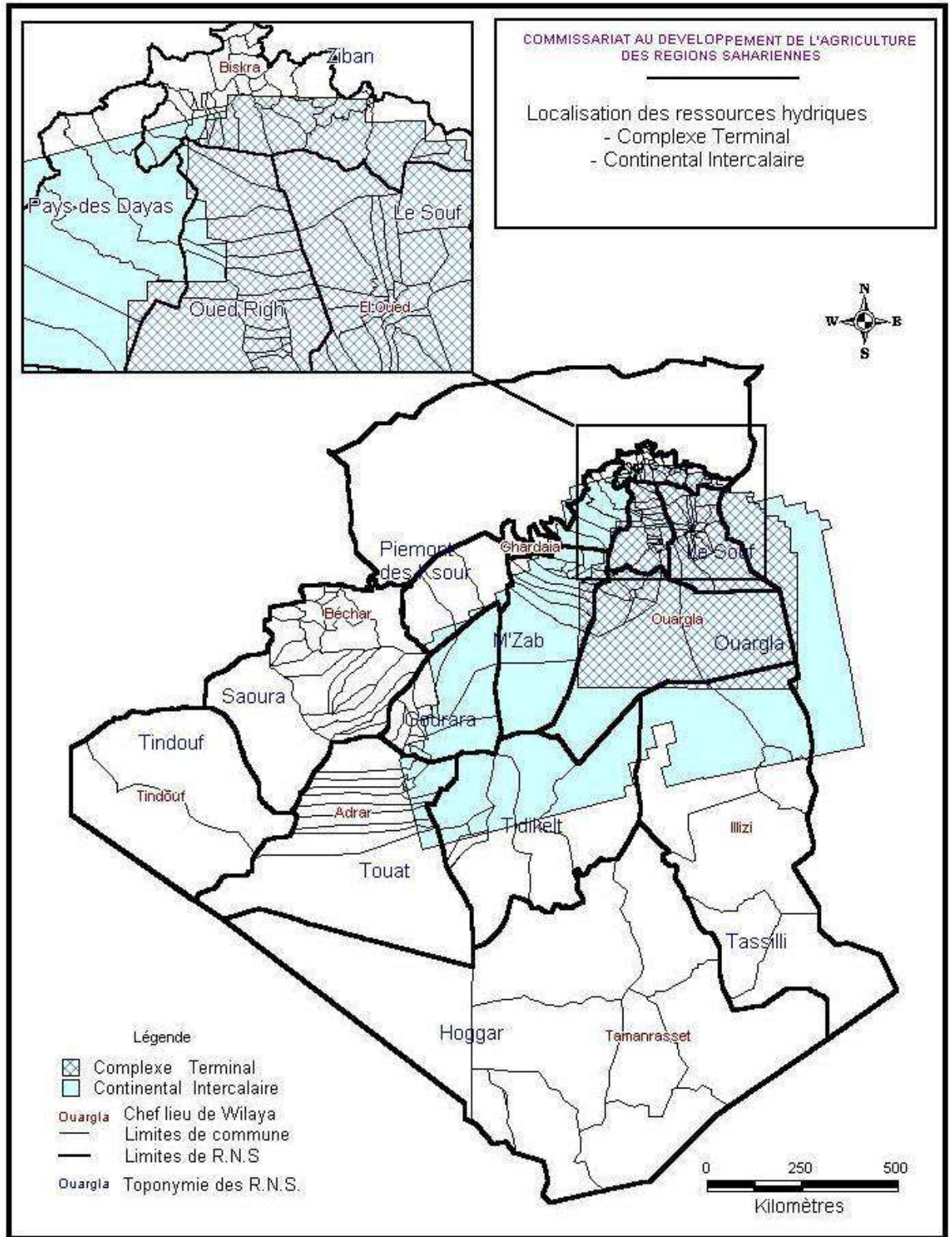
- Paradoxalement, ces équipements ne sont pourtant pas pris en considération dans la plupart des projets au stade préliminaire, voire à des stades plus avancés vers la réalisation. Ceci a pour conséquence de négliger très généralement cette question, ce qui peut conduire à d'importantes déceptions. D'un autre côté, sous évaluer l'investissement au stade préliminaire est de nature à afficher une rentabilité trompeuse pour diverses cultures.

5.3. Contraintes liées à la ressource en eau

5.3.1 Contraintes liées à la mobilisation de la ressource hydrique

- Comme nous l'avons rappelé plus haut, les précipitations sont extrêmement faibles au Sahara. La satisfaction des besoins en eau pour l'irrigation ainsi que celle de l'AEP ou des autres secteurs doit être garantie par une mobilisation de la ressource hydrique.

- L'origine de cette ressource diversifiée:
 - La nappe du Continental Intercalaire ;
 - La nappe du Complexe Terminal ;
 - Les autres nappes ;
 - Les eaux superficielles.



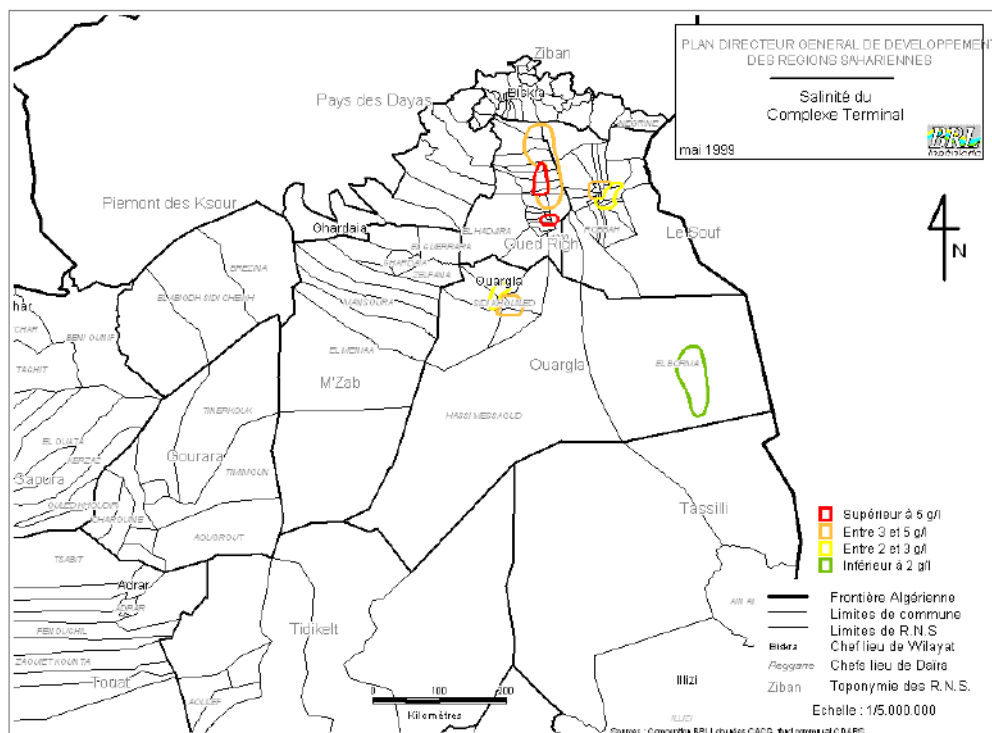
Source : (PDGDRS, 1998 in Dadamoussa, 2017)

Carte n° 03 : Localisation des ressources hydriques de CT et CI

- Salinité

- La carte de la salinité présentée à suivre met en valeur l'existence de 4 classes de salinité des eaux du Complexe Terminal :

- inférieure à 2 g/l dans un secteur situé au sud-est de la commune de Hassi Messaoud ;
- entre 2 et 3 g/l à l'est d'El Oued et au nord-ouest de Ouargla ;
- entre 3 et 5 g/l à l'ouest d'El Oued et dans un zone englobant la commune de M'ghaier et une partie de Djamaa (RNS de Oued Righ) ;
- supérieure à 5g/l autour de Touggourt et de Djamaa.



Source : (PDGDRS, 1998 in Dadamoussa, 2017)

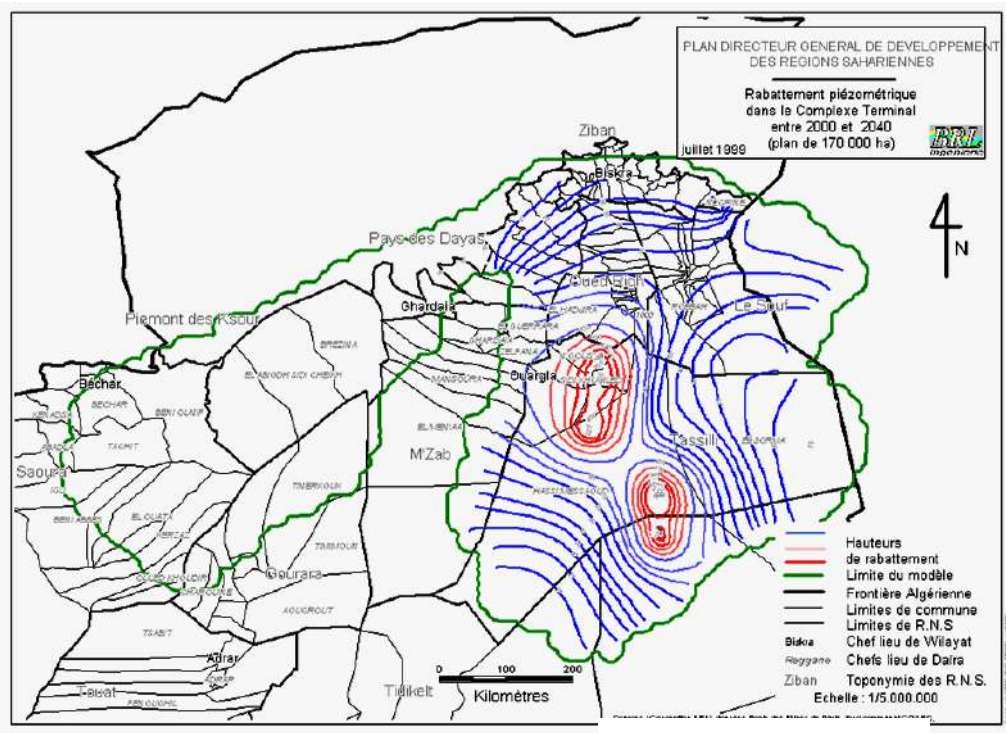
Carte n° 04 : Salinité du Complexe Terminal

- 5.3.2 Evolution des caractéristiques de la nappe

- Selon Dadamoussa (2017), des études de BNEDER exposent des rabattements importants depuis 1950 et 2000 dans RNS. Les rabattements atteignent des valeurs maximales de 90 mètres en deux endroits : le premier centré sur les communes de Touggourt, Nezla, Tamacine, le deuxième sur les communes de Djamaa, Sidi Amrane et Sidi Slimane.

- La partie occidentale de la région du Souf est touchée par des rabattements importants de 50 à 60 mètres à l'ouest d'El Oued.

- De plus faibles rabattements sont enregistrés sur les régions de Ouargla, Ziban et Pays des Dayas, ceux-ci variant entre 10 et 30 mètres.



Carte n° 05 : Rabattement piézométrique dans le Complexe Terminal 2000 et 2040

5.3.4. Contraintes engendrées par la gestion de la ressource en eau

- Les dysfonctionnements de la gestion de la ressource en eau au Sahara sont à l'origine de phénomènes dont les conséquences sont fortement contraignantes pour l'agriculture.

En effet, lors de nos investigations à travers les différentes zones d'étude nous avons constaté l'ampleur du phénomène de la remontée des eaux qui sévit dans les exploitations.

De même pour la salinité des sols, la majorité des exploitations souffrent de ce problème qui est bien marqué dans les exploitations de la région d'Ouargla. Par ailleurs la zone de Ghardaïa est moins touchée par ce problème avec seulement la remontée de la nappe phréatique due au manque de drainage dans certaines zones de Souf et d'Ouargla modifie considérablement l'aptitude des sols à la production agricole. Une étude récente menée par le BNEDER indique que 28% de la superficie utile totale du Souf subit des dommages de ce phénomène, soit près de 2.400 ha. De part ce phénomène de nouvelles contraintes agronomiques apparaissent notamment le risque d'asphyxie des plantes par manque d'aération des sols et l'augmentation du risque de salinisation de l'eau et du sol.

6. Contraintes liées à l'étendue du territoire

- On est donc confronté à une forte contrainte qui pénalise dans l'ensemble la circulation des biens et des personnes. Il faut remarquer que bien que le réseau de grands axes routiers soit en bon état et les infrastructures aéroportuaires importantes, les liaisons intercommunales restent insuffisantes.

Le développement des régions sahariennes se traduira inexorablement par une intensification des échanges de biens ne serait ce qu'au niveau des filières agricoles (approvisionnement en intrants, écoulements de la production) et peut être même par une plus grande mobilité des personnes (flux de main d'œuvre qualifiée, des investisseurs de la Grande Mise en Valeur, flux de main d'œuvre temporaire...). La contrainte causée par les distances devra être levée par les pouvoirs publics en garantissant un réseau de communication fiable et peu coûteux pour répondre aux besoins d'échange du Sahara.

En conclusion et à travers le parcours de ce chapitre, nous a permis d'avoir une image plus claire sur les caractéristiques des régions sahariennes, les ressemblances et les différences qui existent, entre ces régions notamment les 02 régions d'étude. Ce sont des éléments qui peuvent nous être très utiles dans la discussion des résultats de notre investigation. Nous pouvons même tirer des conclusions en étroites liaison avec notre sujet.

***CONCLUSION DE LA 1^{ère}
PARTIE***

Conclusion

Après avoir parcouru cette première partie théorique à travers ces 03 chapitres, nous avons pu apprendre plusieurs concepts et termes utilisés dans le document autour de la thématique traitée. Ça nous a permis également de cerner notre thématique de plus en plus tout en ayant pris connaissance de quelques données statistiques d'ordre économiques et techniques faisant apparaître l'importance du choix de ce thème traitant le sujet du développement de la pomme de terre identifiée comme culture stratégique. La connaissance du milieu naturel des régions d'étude qui pourra sûrement nous servir dans la partie discussion des résultats de notre investigation et par voie de conséquence, tirer des conclusions et suggérer des recommandations permettant d'envisager des solutions possibles aux enjeux du développement de nos régions sahariennes d'une manière générale.

DEUXIEME PARTIE

Etude de cas :

Région de Ouargla

et El Oued

INTRODUCTION DE LA 2^{ème}
PARTIE

Introduction

Dans cette deuxième partie de ce document dite « *Etude de cas, Région de Ouargla et El Oued* », nous allons présenter nos deux régions d'étude Ouargla et El Oued, notre démarche investigatrice et les résultats parcourus lors de notre investigation. La présentation de cette partie portera sur 03 principaux chapitres à savoir :

- **Chapitre I : Présentation des régions d'étude**, dans lequel nous allons présenter les deux régions étudiées en termes de climat, sols, végétations et ressources hydriques.
- **Chapitre II : Démarche investigatrice**, à travers lequel nous allons mettre en lumière l'approche adoptée et la méthodologie du travail que nous avons suivi avec toutes les phases parcourues.
- **Chapitre III : Résultats d'enquête auprès des vulgarisateurs**, dans lequel, nous aurons l'occasion de mener une petite enquête auprès de quelques vulgarisateurs (ou appelés aussi Conseillers agricoles) des deux régions. Ce chapitre est en étroite liaison avec le suivant, du moment où il fait apparaître quelques paramètres (sociologiques) étudiés qui renforcent le thème de notre thèse évolution de la culture de pomme de terre dans les régions sahariennes.
- **Chapitre III : Résultats d'enquête auprès des agriculteurs**, c'est le chapitre pivot de notre mémoire. A travers lequel, nous allons présenter les résultats obtenus des enquêtes menées auprès des agriculteurs, suivi par un récapitulatif de l'itinéraire technique et savoir-faire local spécifique des régions saharienne et terminé par une discussion générale de ces résultats.
- **Chapitre IV : Impacts et effets de l'implantation de culture de pomme de terre sur le milieu saharien**, à partir des discussions des résultats obtenus, ce chapitre va nous donner une image sur les impacts du développement de la culture de pomme de terre sur plusieurs aspects : soit au niveau des périmètres agricoles soit au niveau de l'ancien système oasien.
- **Chapitre V : Impacts et effets de l'implantation de culture de pomme de terre sur les autres secteurs**, à savoir sur le secteur industriel (intrants et produits phytosanitaires, sur le côté socioéconomique et sur le secteur des bâtiments et travaux publics.

Chapitre I :
Présentation des régions
d'étude

Chapitre I Présentation des régions d'étude

Puisque cette présente étude prend un aspect comparatif, il est utile de faire montrer un aperçu sur quelques données générales des 02 régions Ouargla et El Oued ou appelée aussi « Souf ».

1.Région de Ouargla

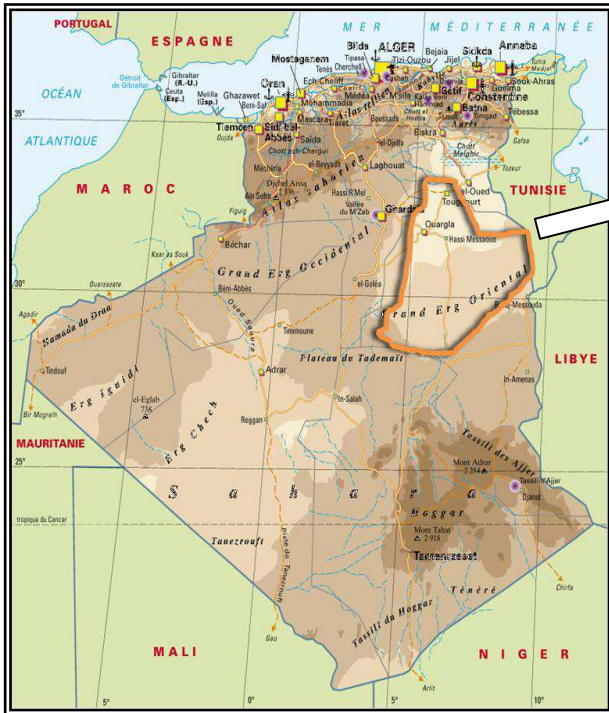
1.1. Situation

À une distance de 800 Km de la capitale Alger, Ouargla se situe au Sud-Est de l'Algérie.

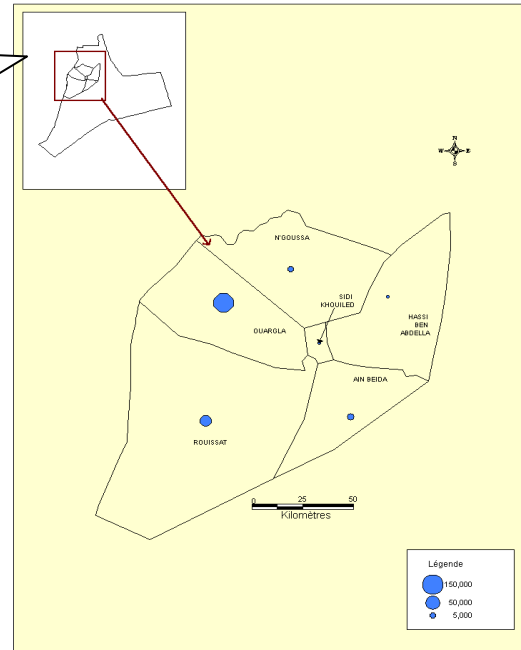
Ouargla est limitée au Nord Est par la wilaya d'El-Oued, au Nord Ouest la wilaya de Djelfa, à l'Ouest la wilaya de Ghardaïa, au Sud-ouest la wilaya de Tamanrasset, au Sud-Est la wilaya d'Illizi et à l'Est par la frontière tunisienne et la wilaya d 'El-Oued. Ses coordonnées géographiques sont: 5° 19' 30 de longitude Est et 31° 56' 57 N de latitude Nord (Dadamoussa, 2017).

Ouargla, une des villes les plus anciennes du Sahara, capitale régionale des oasis suite à la forte impulsion étatique, elle se trouve au centre d'une région oasienne qu'elle anime et contrôle, essentiellement constituée de centres de moindre importance tels que: N'Goussa, Oum Erraneb, Hassi Ben Abdellah, Hassi Mouilah, Hassi Berkaoui, plus éloignée au Sud-Est, se trouve Hassi Messaoud et au Nord vient El Hadjira.

Ouargla doit son rôle historique et son importance actuelle à sa situation remarquable sur l'isthme de « terre ferme» reliant Nord et Sud saharien, entre le grand erg occidental et le grand erg oriental. Cette situation en a fait de tous temps une place commerciale de premier ordre pour le commerce saharien. Son rôle stratégique actuel a été impulsé par deux principales raisons : la volonté politique de faire de Ouargla le pôle de la moitié Est du Sahara, et les retombées de l'activité pétrolière de Hassi Messaoud et des gisements de la région (Senoussi, 1999).



Carte n° 06 : Situation de la wilaya d'Ouargla



Carte n° 07 : Communes de la région de Ouargla (CDARS, 2006)

1.2. Géomorphologie

Selon Castany (1983), la région de Ouargla fait partie du bassin sédimentaire de l'Oued M'ya où toutes les formations du cambrien ou tertiaire affleurent sur les bordures du bassin, les terrains du miopliocène sont recouverts par une faible épaisseur de dépôts quaternaires (dunes et cordons d'erg).

La région de Ouargla s'étend le long de la basse vallée de l'Oued M'ya qui descend du grand plateau de Tademaït et se termine avec l'Oued M'zab et l'Oued N'sa dans Sebkhete Safioune, à 25 km au Nord de Ouargla.

Le paysage est marqué par la présence d'une falaise occidentale (le baten), nette et continue, tandis que la limite orientale est beaucoup plus imprécise. Il est caractérisé par les formations géomorphologiques suivantes :

Les formations quaternaires occupent tous les niveaux bas sédimentaires et forment des zones appelées sebkhates (centre d'une dépression fermée et salée) ou bien chotts (zone entourant une sebkhate par extension le mot désigne parfois la sebkhate elle-même par exemple: chott de Ouargla, est plus important que la sebkhate elle-même). Ce sont de grandes zones d'épandage d'alluvions, le plus souvent sableux (Dulix, 1971 in Adamou, 2006) et des

terrains inondés ou inondables de la sebkha qui s'allongent en forme de croissant, au nord de la ville, depuis l'Ouest (128 m) vers l'Est (127 m) (Gautier, 1951 in Idder, 2007).

Ce sont des dépressions qui servent d'exutoire de la nappe phréatique. La plus grande est la Sebkhet Safioune à l'extrémité Nord, c'est aussi le point le plus bas de la région.

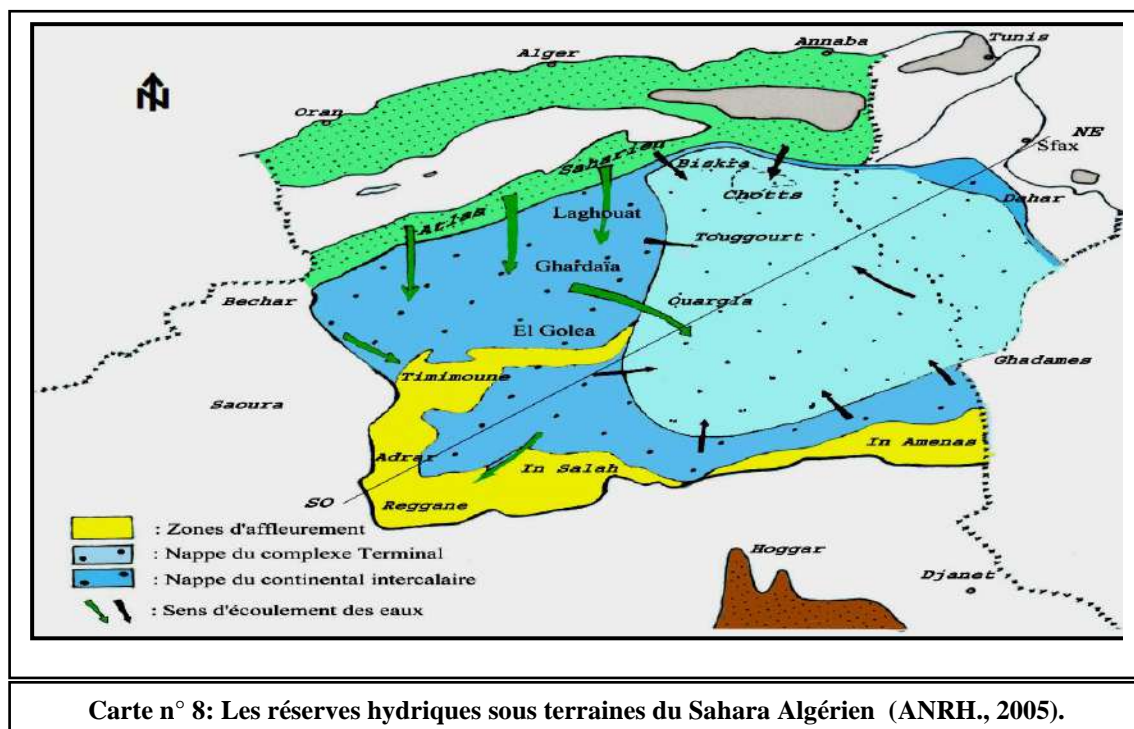
1.3. Ressources hydriques

S'agissant d'une région à faible pluviométrie, cette faiblesse est compensée par les eaux souterraines qui constituent la principale source d'eau.

La région de Ouargla fait partie du Sahara septentrional qui se distingue par l'immensité des réserves hydriques qu'il renferme dans son sous-sol. Ces réserves sont essentiellement constituées de 04 nappes d'aquifères dont la profondeur varie de quelques mètres à plus de 1800 mètres.

- Nappe du continental intercalaire (CI) "Albien"

C'est une nappe qui est installée dans les couches détritiques de l'Albien et du Barrémien souvent séparées par les bancs calcaires aptiens. Son toit se situe au-delà de 1500 m de profondeur et dépasse dans d'autres zones les 2600 m (Dubost, 1992).



Hamdi Aissa (2001), cite que le Continental Intercalaire est alimenté par le piémont sud atlasique des plateaux du Tinhert et du Dahar (Tunisie).

À Ouargla, L'exploitation de la nappe du Continental Intercalaire remonte à l'année 1960. Les forages atteignent la nappe entre 1100 et 1400 m de profondeur avec des débits de 250 à 400 l/s. L'eau de la nappe albiennaise est caractérisée par une température élevée de l'ordre de 50 °C à la surface (Hamdi Aissa, 2001).

S'agissant d'une eau jaillissante, son utilisation est intéressante sur le plan économique, car les charges d'exploitation sont éliminées. Mais l'inconvénient est que le coût d'un forage albien revient tellement cher (plusieurs dizaines de millions de dinars), que les espaces irrigués par cette eau doivent induire une forte valeur ajoutée si on veut rentabiliser les investissements de ces forages.

- Nappes du complexe terminal (CT)

Avec une profondeur variant de 100 à 400 m, le complexe terminal couvre la majeure partie du bassin oriental du Sahara Septentrional sur environ 350 000 km²; il alimente l'essentiel des palmeraies du bas Sahara (Zibans, Oued Rhir, Souf et Ouargla) (Hamdi Aissa, 2001).

C'est une nappe contenue dans les bancs calcaires du Turonien, du Sénonien et de l'Éocène et dans les grands épandages sablo-argileux du miopliocène (Dubost, 1992).

D'après Rouvillois Brigol (1975), ce complexe terminal est composé de deux nappes:

La nappe du Miopliocène :

Appelée aussi nappe de sable, elle fut à l'origine des palmeraies irriguées, elle s'écoule du Sud Sud-Ouest vers le Nord Nord-Est, en direction du chott Mèlghigh. Sa profondeur est comprise entre 100 et 400 mètres avec des eaux généralement chargées en sels, de 2 à 8 g/l. (Halilat, 1998).

Dans la région de Ouargla, les deux tiers des ressources hydrauliques disponibles sont fournis par la nappe du Miopliocène (Hamdi Aissa, 2001).

- Nappe du sénonien

Appelée aussi nappe de calcaire, elle constitue avec la nappe de sable le complexe terminal. La nappe du sénonien est peu exploitée à cause de son faible débit. Sa profondeur d'exploitation varie entre 140 et 200 m (Rouvillois Brigol, 1975).

La température des eaux des deux nappes précitées, est de l'ordre de 23 à 25°C.

- La nappe phréatique

Les aquifères superficielles dont la profondeur n'excède pas 50 m et dont les eaux sont généralement exploitées par des puits sont, conventionnellement désignées sous le nom de nappes phréatiques. Ces nappes sont partout présentes au Sahara dans les dépressions ou les vallées; elles sont alimentées par les pluies, les crues, les écoulements diffus, les eaux de drainage et aussi très souvent par les remontées naturelles en provenance des aquifères plus profonds ou encore par les fuites dans les ouvrages exploitant ces dernières (Dubost, 2002).

Cette nappe, dite libre, couvre toute la cuvette de Ouargla. Selon Rouvillois Brigol (1975), elle s'écoule du Sud vers le Nord suivant la pente, avec une profondeur qui varie de 1 à 8 m en fonction du lieu et de la saison.

Les eaux de cette nappe sont très salées. La conductivité électrique est de l'ordre de 5 à 10 dS/m et dans certains endroits, elle dépasse les 20 dS/m (A.N.R.H., 2005).

En 2005, une étude réalisée par l'O.N.A. a montré que le volume journalier arrivant à la nappe phréatique est compris entre 19.000 et 90.000 m³/j. Ces quantités proviennent de l'assainissement autonome (9.000 m³/j), fraction des fuites du réseau d'alimentation en eau potable (AEP) (10.000 m³/j) et du drainage agricole de 0 à 7.000 m³/j (Chaouch, 2006).

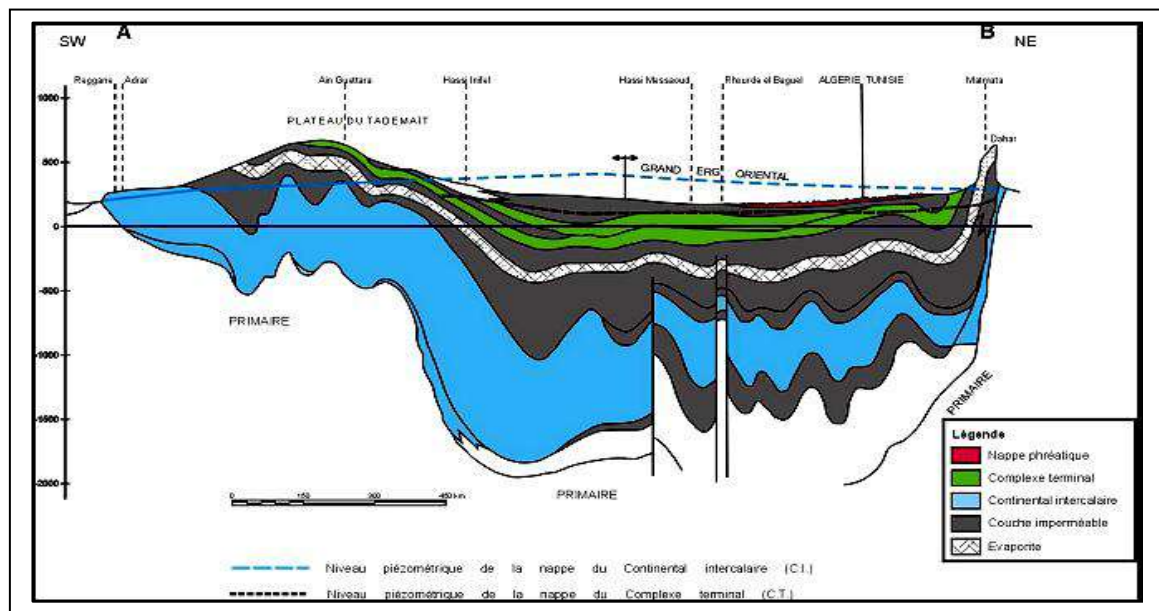


Figure n° 09: Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (U.N.E.S.C.O., 1972).

D'après la Direction des Ressources Hydriques de Ouargla (D.R.E 2012), ces dernières années ont connu une mobilisation importante des ressources hydriques par la réalisation de plusieurs forages malgré que ceci ait des répercussions néfastes sur l'environnement et sur la durabilité puisqu'il s'agit de ressources non renouvelables.

1.4. Caractères hydrographiques

Dans la région de Ouargla trois zones sont distinguées d'après l'origine et la structure des terrains :

- A l'Ouest et au Sud, des terrains calcaires et gréseux ;
- Au Nord-Est, la zone est caractérisée par le synclinal de l'Oued M'ya ;
- A l'Est, le Grand Erg Oriental occupe près des trois quarts de la surface totale de la région.

D'après Hamdi Aissa (2001), dans la région de Ouargla, le réseau hydrographique est formé de différents bassins versants (M'ya, M'zab, N'ssa) qui se déversent dans Sebket Safioune située au Nord de la cuvette de Ouargla.

Oued M'ya

Il draine le versant Nord Est du plateau de Tademaït ; il est en forme d'une vaste gouttière relevée au Sud (800 m) avec une inclinaison très faible (0,1 à 0,2%) en déversant dans la vallée de l'Oued Righ. Il est considéré comme fossile.

Oued N'ssa et Oued M'zab

Ce sont des oueds fonctionnels pouvant avoir une ou deux crues par an et n'atteignent la cuvette de Ouargla que lorsque la crue est importante mais alimentent la nappe phréatique de la région de Ouargla par un écoulement souterrain. Ils drainent le versant des piedmonts Sud-Est de l'Atlas saharien et coulent donc de l'Ouest vers le Sud-Est jusqu'à Sebket Safioune.

Actuellement, Sebket Safioune fonctionne par les eaux d'assainissement urbain et des eaux de drainage de la palmeraie qui provoquent la remontée de la nappe phréatique, alors que les apports dus aux ruissellements sont négligeables. On signale cependant que, au néolithique, cette Sebka fonctionnait naturellement grâce à l'apport des eaux souterraines.

Durant les périodes de chaleur, les surfaces inondées en hiver s'assèchent et se réduisent considérablement sous l'effet de l'évaporation. La Sebka se comporte ainsi, comme une véritable machine évaporatoire.

1.5. Sol

Selon Halitim (1988), les sols des zones arides de l'Algérie présentent une grande hétérogénéité et ils se composent essentiellement par des sols minéraux bruts, des sols peu évolués, des sols halomorphes et des sols hydromorphes. Dans la région de Ouargla (typique des zones sahariennes de l'Algérie), la fraction minérale est constituée dans sa quasi-totalité de sable. La fraction organique est très faible et ne permet pas une bonne agrégation. Ses sols squelettiques sont très peu fertiles et leur rétention en eau est très faible (Daoud et Halitim, 1994).

Pour ce qui est de Ouargla, sur le plateau, les sols présentent une surface graveleuse, formant un reg à graviers, ou pierreux, un reg à pierres et des voiles éoliens, cet horizon de surface surmonte une croûte calcaire à dolomie, très dure, de 30 cm d'épaisseur. On trouve ensuite un horizon calcaire, nodulaire, moins dur entre 35 et 60 cm puis, au delà de 60 cm, un horizon pétrogypsiq à 57 % de gypse. Sur le glacis, à 140 m d'altitude, le sol est constitué d'un matériau meuble, exclusivement détritique, hérité de l'altération des grès à sable rouge du miopliocène. C'est le sol le plus pauvre en gypse de la région lequel atteint jusqu'à 8 m de profondeur, il ne présente aucun niveau d'encroûtement (Hamdi Aissa et Girard, 2000).

Les sols de la région d'Ouargla sont caractérisés aussi, par un pH alcalin, une activité biologique faible et une forte salinité (Daoud et Halitim, 1994).

La distribution de la salinité dans le profil pédologique est caractérisée par une augmentation de bas en haut. Les horizons de surface présentent toujours les plus fortes valeurs de la conductivité électrique (Djili et *al.* 2003).

D'après Idder (1998), les sols de l'oasis sont également caractérisés par un fort caractère sodique qui se traduit par un taux de sodium échangeable qui dépasse les 15 %.

Dans cette région à faible pluviométrie, toutes les techniques visant à la conservation des sols et à son amélioration devront par conséquent se soucier de leur porosité, de leur perméabilité et de leur pouvoir de rétention, l'érosion, les apports d'éléments divers, le drainage, le lessivage sont à prendre en considération (Toutain, 1974).

1.6. Aperçu sur la vie sociale de la région de Ouargla.

La région de Ouargla, est composée elle-même de quatre (04) grandes zones (ou Daïra) potentielles productrices de pomme de terre à savoir : Daïra de Taïbet (commune de Taïbet, Bennaceur et M'nouguer) c'est la zone limitrophe de la région d'El Oued, Daïra de

N'goussa, Daïra de Sidi Khouiled (commune de Ain Baida et commune de Hassi Benabdallah) et Daïra de Ouargla (commune de Rouissat).

Il est bien entendu que ces zones se différencient entre elles par la superficie, la végétation, la masse humaine installée ainsi que le mode de vie dans une même commune. Ce découpage est appelé dans la plupart des cas "localité" (Tableau n° 06).

Tableau n° 07 : Répartition des localités par commune dans la région de Ouargla

| Daïra | Commune | Superficie agricole/ commune (ha) | Localité |
|----------------------|--------------------|--|--|
| Taïbet | Taïbet | 2192 | Taïbet |
| | Bennaceur | 1537 | Delilay, Berrahmoune, Moyh Rebeh |
| | M'nouguer | 1610 | M'nouguer |
| Sidi Khouiled | Sidi Khouiled | 1695 | Sidi Khouiled, Ain Moussa, Oum Reneb, ...etc. |
| | Ain Beida | 3935 | Ain Beida, Ain guedima, Adjadja, chott, périmètre ElGhennami ...etc. |
| | Hassi Ben Abdallah | 7556 | Hassi Ben Abdallah |
| Ouargla | Rouissat | 3354 | Rémtha, garat Krime, ...etc. |
| N'goussa | N'goussa | 3586 | K'sar, Elbour, Ghars Boughoufala, Frane, ...etc. |

Source : Direction des Services Agricoles DSA de la Wilaya de Ouargla (2017)

Les informations présentées ici sont recueillies auprès des structures administratives (Direction des services agricoles, APC, ...etc.) nous nous sommes basés sur un découpage purement administratif de la région (par commune).

Pendant ces 20 dernières années, la population de la région de Ouargla, qui était beaucoup plus oasienne, a connue une démographie remarquable.

Elle a participé d'une façon ou d'une autre au développement de l'urbanisme au détriment de la ruralité, surtout dans les communes de Ouargla.

Ce phénomène est expliquée par le fait que cette région présentait des potentialités surtout industrielles et plus particulièrement, le domaine qui présente jusqu'au nos jours les possibilités d'offre des postes d'emplois, il s'agit du domaine pétrolier (B.N.E.D.E.R., 1992).

2. Région de Oued Souf

2.1. Historique et situation géographique

2.1.1. Historique

La région d'El Oued qui se situe au Nord–Est du Sahara Septentrional est appelée aussi « Souf » se situe au Bas-Sahara à cause de la faible altitude et elle forme une Wilaya depuis 1984. Le mot « Souf » vient du nom berbère désignant rivière ou « Oued = Isouvet ». A l'origine, la principale activité des habitants de la région était l'agriculture. Chaque palmeraie a vu le jour à la suite d'efforts considérables tant sur le plan physique que financier, les cuvettes « Ghout » que creusait l'agriculteur et dans lesquelles il plantait ses palmiers, permettaient à ces derniers de puiser l'eau dont ils avaient besoin pour leur développement à partir de la nappe phréatique qui était toute proche.

2.1.2. Situation géographique

La région d'El Oued est située au Nord–Est du Sahara Septentrional elle est limitée par les wilayas suivantes (Carte n° 08) :

- Biskra, Khenchela et Tebessa au Nord.
- Djelfa au Nord-Ouest
- Ouargla au Sud et au Sud Ouest.
- La Tunisie à l'Est.

Géographiquement elle est limitée par les coordonnées suivantes :

- $X1 = 05^{\circ}30'$ et $X2 = 07^{\circ}$
- $Y1 = 35^{\circ}30'$ et $Y2 = 37^{\circ}$

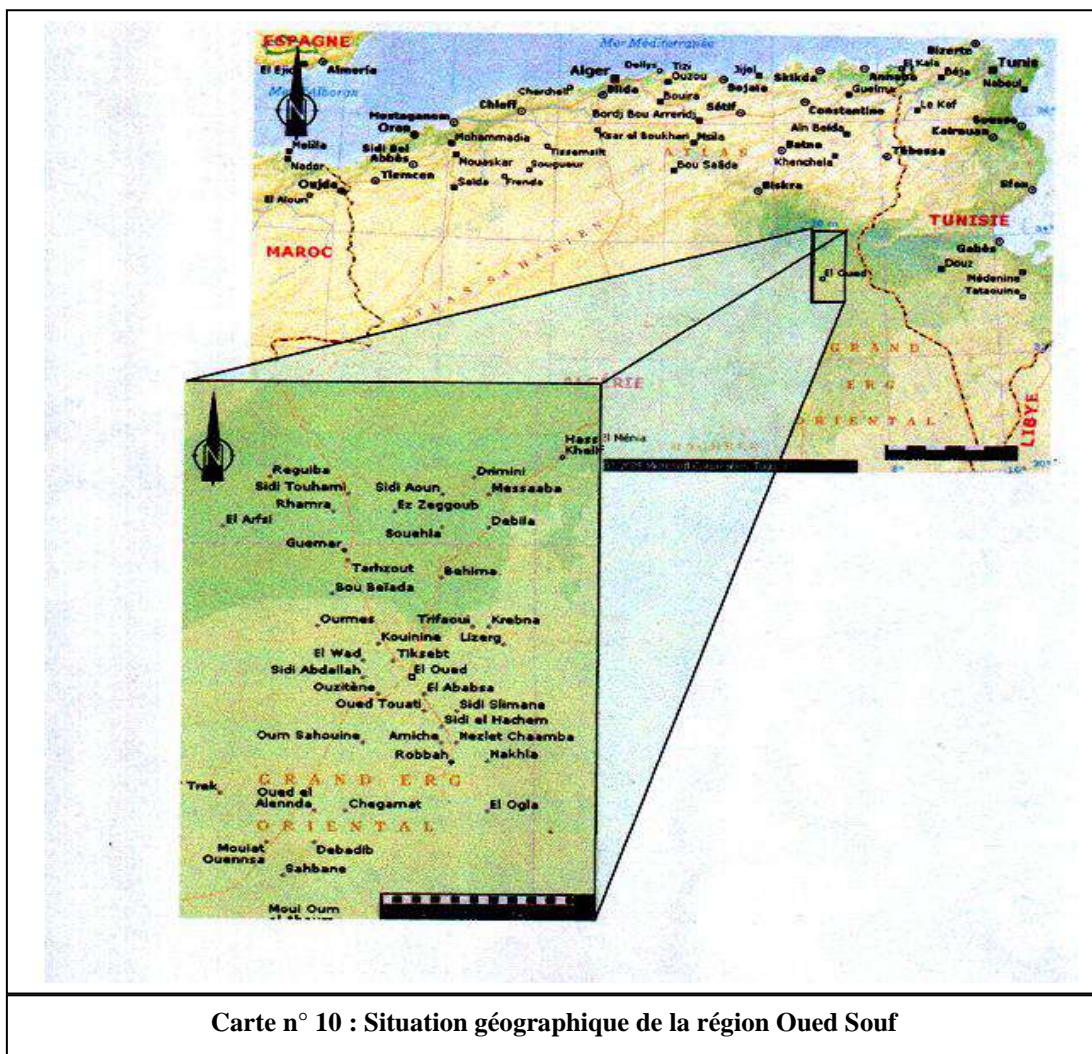
La région d'El Oued occupe une superficie de 44.586 Km² avec une population de 529.842 habitants donnant ainsi une densité de 12 hab/Km². Du point de vue topographie, elle se caractérise par une importante variation de cote (75 m à El Oued et 6 m à Meghaier (DSA d'El Oued-2012).

Cette région tire son originalité de son architecture typique, caractérisée par les coupoles et par ses palmeraies plantées dans les Ghouts.

La vallée de « Souf » n'est pas un bassin versant mais une unité de ressource en eau qui est délimitée :

- Au Sud par les dunes du grand erg oriental,
- A l'Est par une série de chotts,
- A l'Ouest par l'Oued Righ (fleuve de fossile) et par la ligne de palmeraie qui cours de Biskra à Touggourt.

Mais ses frontières sont plus amples si l'on considère l'aire de pâturage des nomades qui s'étend au Nord jusqu'aux monts du « Nememcha » (contreforts des Aurès), et au Sud jusqu'à la frontière libyenne. Cette région possède des dunes qui dépassent parfois 100 mètres de hauteur; son altitude moyenne est 80 m.

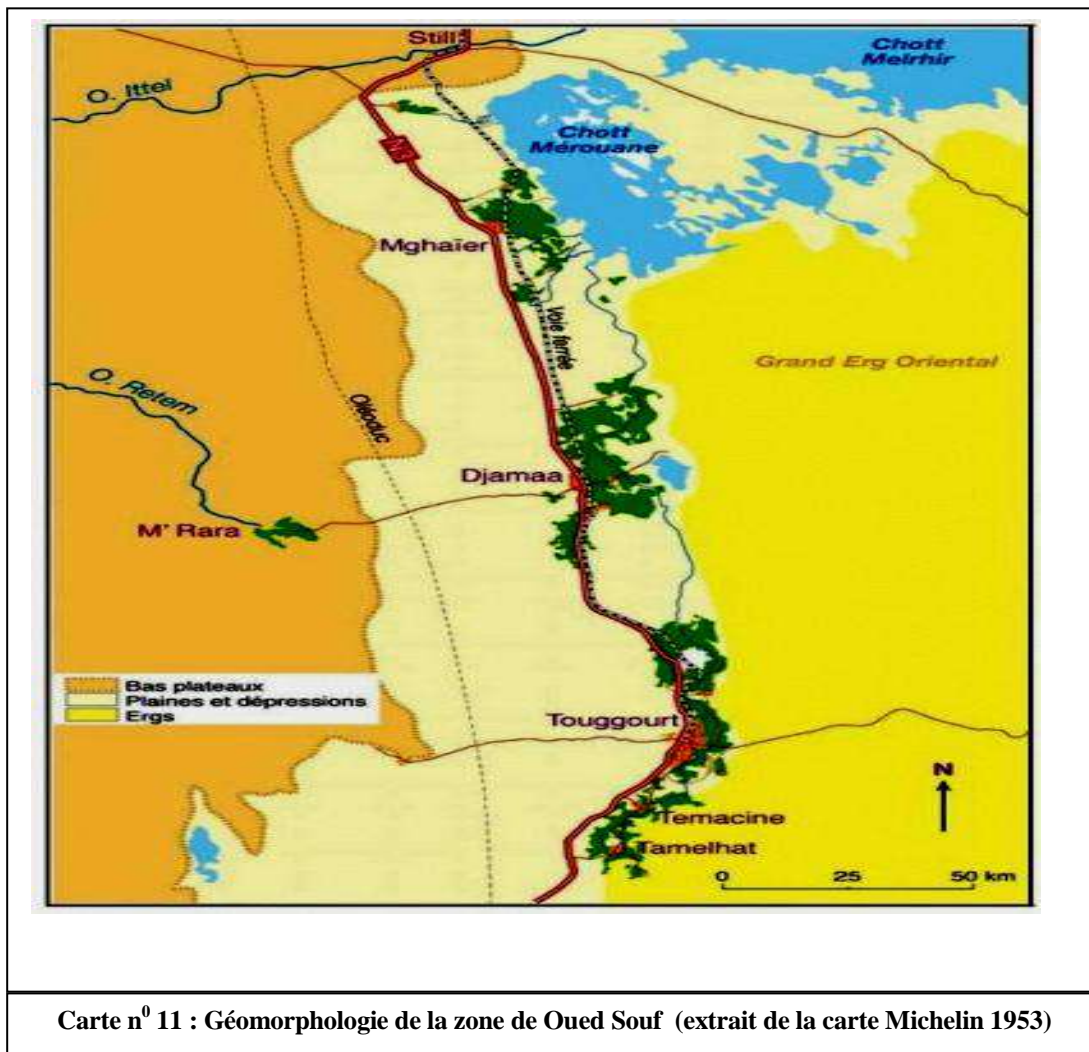


2.2. Géomorphologie

La région du « Souf » se situe dans la partie Nord du Grand Erg Oriental, qui se caractérise par un ensemble de dunes de sable d'origine continentale qui est mis en place

pendant le quaternaire récent. Ces dunes sont déposées longitudinalement portant la dénomination des dunes en « Sif » (sous forme de sabre), dépassant parfois 100 mètres de hauteur. Entre les cordons dunaires apparaissent des couloirs de déflation qui forment des « Sahanes » ou des plateaux déprimés souvent assez étendus. Parfois caillouteux ou couvert par de vieilles formations de croûtes et encroûtement gypseux du quaternaire.

De même, des dépressions se trouvent dans la région formant des « Ghouts » entourés par des monticules de sable donnent à la région un paysage particulier.



2.3. Topographie :

D'après des données statistiques tirées à partir de la Direction des Services Agricoles de la Wilaya d'El Oued (DSA-2012), la ville de d'El Oued est caractérisée par un nombre important de cratères creusés par les hommes (Ghouts) constituant les palmeraies. L'altitude

moyenne dans la région étudiée est de l'ordre 84 m au Sud (El Ogla), 77 m à El Oued et 50 m à Ghamra.

Tableau n° 08 : Altitude des différentes communes de Oued Souf

| localité | El Ogla | El Oued | Kouinine | Taghzout | Guemar | Ghamra | Zgoum | Béhima | Débila | S.Aoun |
|-----------------|---------|---------|----------|----------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Altitude | 84m | 77m | 55m | 52m | 51m | 50m | 51m | 50m | 46m | 30m |

Source : Direction des Services Agricoles de la Wilaya d'El Oued

2.4. Ressources hydriques

Les eaux souterraines représentent la principale ressource hydrique de la région du Souf, elles sont constituées par les ensembles aquifères suivants :

- La nappe phréatique

Elle est comprise dans les dépôts sableux fins de type éolien, localement intercalés de lentilles d'argiles sableuses et gypseuses. Elle est limitée par un substratum argileux imperméable. Son épaisseur est variable et peut atteindre localement une centaine de mètres.

Dans le Souf, cette nappe est exploitée par 1040 puits équipés de groupes motopompes (DHW in Côte, 2001).

- La nappe du complexe terminal (CT)

Les formations du complexe terminal sont très hétérogènes. Elles englobent les assises perméables du Sénonien calcaire et du Miopliocène. En fait, il est possible d'y distinguer trois ensembles aquifères principaux, séparés localement par des horizons semi-perméables ou imperméables. Ces trois ensembles sont représentés par les calcaires et dolomites du Sénonien et de l'Eocène inférieur, par des sables, grès et gravier du pontien et, par les sables du miopliocène. La profondeur du Complexe Terminal est comprise entre 100 et 600 mètres et sa puissance moyenne est de l'ordre de 300 mètres. Elle est exploitée par 129 forages, dans toute la wilaya dont 84 dans la zone d'étude. D'après l'inventaire des forages et une enquête sur les débits extraits de la wilaya d'El-Oued (A.N.R.H, 1999) certains d'entre eux présentent un léger artésianisme dans la partie Nord.

- La nappe du continental intercalaire (albien) (CI)

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 mètres. Elle est exploitée par deux forages artésiens pour l'A.E.P d'El-Oued (1850 mètres pour le forage F1). La pression en tête de forage est de 22 à 23 bars et le débit artésien de 222 litres /seconde.

La recharge actuelle de la nappe du continental intercalaire s'effectue par infiltration des précipitations sur les bordures du bassin, tout au long des oueds qui descendent des massifs montagneux, notamment de l'Atlas saharien au Nord-Ouest et du Dahar à l'Est. Des ruissellements en bordures de plateaux peuvent également participer à l'alimentation de la nappe sur le bord de Tademaït et sur le bord de Tinhert. (Saïbi, 2003)

2.5. Le sol

Le sol du Souf prend deux aspects, le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses.

L'autre aspect est appelé localement « SHOUNES » (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec des croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (GHROUD) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (Achour, 1995).

Les résultats de l'étude géophysique du sol du Souf permettent de caractériser quatre étages :

- Terrain superficiel d'une épaisseur variable allant de 30 à 50 mètres, correspondant aux sables dunaires.
- Terrain ayant une épaisseur variable allant de 50 à 80 mètres, correspondant aux sables argileux et aux argiles sableuses.
- La troisième couche n'existe pas dans toute la région, son épaisseur est plus importante et varie entre 5 à 90 mètres, elle correspond aux argiles sableuses.

La quatrième couche correspond au substratum argileux (E.N.A.G.E.O ,1993)

2.6. Relief

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

- Une région sableuse : qui se présente sous un double aspect ; l'Erg et le Sahara.

- Une forme de plateaux rocheux : qui s'étend vers le Sud avec une alternance de dunes et de crêtes rocheuses.
- Une zone de dépression : caractérisée par la présence d'une multitude de chotts qui plongent vers l'Est.

Il est à signaler que l'altitude diminue du Sud vers le Nord et de l'Ouest vers l'Est pour devenir négative au niveau des chotts.

A partir de cette étude, nous constatons que la région a une particularité spécifique de point de vue géologique, ainsi que les conditions tectoniques et paléogéographiques ont permis la mise en place d'une série sédimentaire avec une lithologie variée dans le temps, régulière et homogène dans l'espace.

2.7. Production animale :

On remarque la faiblesse des effectifs de cheptel en l'occurrence l'espèce ovine, caprine et cameline. Pour le classement, on relève que la population agricole s'intéresse à l'élevage caprin et ovin au contraire de l'élevage camelin qui se trouve quelque peu marginalisé.

Ceci découle du fait, que l'introduction d'un cheptel est fonction des conditions matérielles, humaines et économiques, sans oublier le potentiel du savoir faire tableau 08.

Tableau n° 09: Effectifs des cheptels de la région du Souf (2010).

| Espèces (tête) | Bovins (tête) | Ovins (tête) | Caprins (tête) | Camelins (tête) |
|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| Effectif | 3300 | 464662 | 470063 | 29849 |

(DSA d'El Oued, 2010)

L'élevage camelin se classe en troisième position avec un effectif totale de 29849 têtes soit 3.08% du total.

Chapitre II :
Démarche investigatrice

Chapitre II Démarche investigatrice

1. l'approche adoptée

Selon Donnaldu et *al.* (2002), vers la fin du 20^{ème} siècle il y avait la découverte de l'extraordinaire complexité du monde qui nous entoure. Complexité du cosmos, des organismes vivants, des sociétés humaines, mais aussi de tous ces systèmes artificiels conçus par les hommes et qui sont, comme l'entreprise, aussi bien de nature technique, organisationnelle, économique et sociale

Une autre approche est alors requise, fondée sur de nouvelles représentations de la réalité prenant en compte l'instabilité, l'ouverture, la fluctuation, le chaos, le désordre, le flou, la créativité, la contradiction, l'ambiguïté, le paradoxe. Tous ces aspects qui étaient perçus, sont désormais considérés comme autant de préalables pour comprendre la complexité du réel. Cette nouvelle approche est dite « approche systémique ». Elle repose sur l'appréhension concrète d'un certain nombre de concepts tels que: système, interaction, rétroaction, régulation, organisation, finalité, vision globale, évolution...etc. En effet, lorsqu'il s'agit d'un milieu où plusieurs éléments sont en interactions, faisant apparaître une multiplicité et une diversité des facteurs qui l'influencent outre nombre d'agents socio-économiques qui y interviennent.

La démarche se déroule par étapes : observation du système par divers observateurs et sous divers aspects; analyse des interactions et des chaînes de régulation; modélisation en tenant compte des enseignements issus de l'évolution du système. Une telle démarche doit être à la fois prudente et ambitieuse :

- Prudente en ce qu'elle ne part pas d'idées préétablies, mais de faits qu'elle constate et qu'on doit prendre en compte;
- ambitieuse en ce qu'elle recherche la meilleure appréhension possible des situations, ne se contente ni d'approximations, ni d'une synthèse rapide, mais vise à comprendre et à enrichir la connaissance.

1.1. La triangulation systémique

La triangulation va examiner trois aspects différents mais complémentaires, chacun lié à un point de vue particulier de l'observateur.

- L'aspect fonctionnel est surtout sensible à la finalité ou aux finalités du système. On cherche spontanément à répondre aux questions: que fait le système dans son environnement ? A quoi sert-il ?
- L'aspect structurel vise à décrire la structure du système, l'agencement de ses divers composants. On retrouve là la démarche analytique avec cependant une nuance de poids : l'accent est mis bien davantage sur les relations entre composants que sur les composants eux-mêmes, sur la structure que sur l'élément.
- L'aspect historique (ou génétique ou dynamique) est lié à la nature évolutive du système, doté d'une mémoire et d'un projet, capable d'auto-organisation. Seule, l'histoire du système permettra bien souvent de rendre compte de certains des aspects de son fonctionnement. Pour les systèmes sociaux, c'est même par elle qu'il convient de démarrer l'observation.

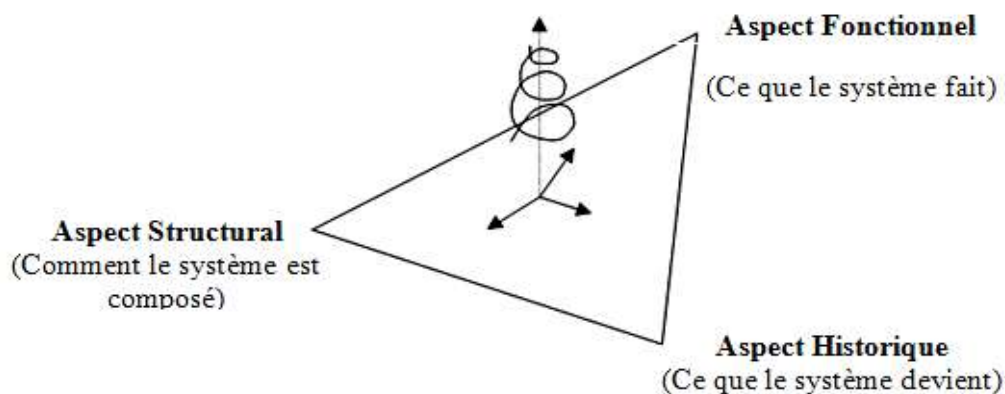


Schéma n°03:Triangulation systémique (Source : Elloumi, 1994)

Naturellement, la triangulation systémique se développe en combinant ces trois voies d'accès. Plus exactement, on se déplace d'un aspect à un autre au cours d'un processus en hélice qui permet, à chaque passage, de gagner en approfondissement et en compréhension, mais sans que jamais on puisse croire que l'on a épuisé cette compréhension.

Les approches systémiques en agriculture, ou approche globale de l'exploitation agricole, ont vu le jour dans les années 1970, à la suite du constat d'échec des approches

sectorielles et descendantes de la vulgarisation et de la diffusion de l'innovation. Ce sont des approches qui considèrent l'exploitation comme un système finalisé par l'objectif que lui assigne la famille. Leur mise en œuvre doit se faire dans le cadre d'équipes pluridisciplinaires capables d'analyser les interactions entre les différents éléments du système et leurs impacts sur les orientations de l'appareil de production (Elloumi, 1994).

Cette approche est venue suite aux limites qu'a connues l'approche classique de diffusion de l'innovation, notamment en ce qui concerne l'efficacité de certains types d'exploitations, mais aussi du point de vue de la maîtrise de la consommation des intrants. D'où la nécessité d'une approche qui tient compte à la fois de la diversité des situations des exploitations, tant du point de vue de leur fonctionnement interne que de leur relation avec leur environnement socio-économique.

On peut retenir la définition que donne Norman (1980), à l'approche systémique : « On peut en théorie définir un système comme étant une série d'éléments ou de composantes interdépendants et agissant les uns sur les autres. Un système spécifique émane des décisions prises par un petit exploitant ou une famille agricole au sujet de l'allocation de différentes quantités et qualités de terre, de main-d'œuvre, de capital et de gestion à la culture, à l'élevage et aux activités hors exploitation d'une manière telle qu'il sera possible pour la famille, compte tenu de ses connaissances, de maximiser la réalisation de ses objectifs » (Elloumi, 1994).

Nonobstant l'approche analytique qui s'appuie sur la précision des détails et se focalise sur les éléments qui composent un système au lieu de se concentrer sur les interactions entre ces éléments; elle n'est pas en contradiction avec *l'approche systémique* : elles ne se situent pas sur le même plan et peuvent s'enrichir réciproquement. Nous avons besoin des outils de l'approche systémique pour comprendre les finalités, la globalité, l'analyse des dysfonctionnements, des interactions, le pilotage du changement...etc. Mais nous avons aussi besoin de l'approche analytique pour décortiquer un élément isolé, pour analyser les composantes d'un sous-système et mettre en place un plan d'action précis (Tableau N° 10).

Tableau n°10: Comparaison entre les modes de pensée et d'action analytique et systémique.

| Caractéristiques de la logique analytique | Caractéristiques de la logique systémique |
|--|--|
| Part du présent pour se tourner vers le passé | Part du présent pour se diriger vers l'avenir |
| S'intéresse au "Pourquoi" | S'intéresse au "Vers quoi" |
| Postule que la prise de conscience des causes est nécessaire à la résolution d'un problème | Postule que la recherche des causes est rarement nécessaire pour résoudre un problème |
| Analyse une situation problématique pour en comprendre la complexité | Recherche les éléments invariants du système concerné pour appréhender la complexité et non pour la comprendre |
| Utilise le problème comme matériau d'analyse et considère sa suppression comme objectif | Clarifie et précise d'abord l'objectif qui serait atteint si le problème était résolu |
| Commence par un état des lieux du système apparent | Identifie les acteurs qui composeront le seul système à considérer |
| Établit un lien de cohérence entre un processus et une norme | Établit un lien de cohérence entre un processus et un objectif |
| Recherche les acteurs responsables d'un problème | Recherche les acteurs qui influent (freins et ressources) sur l'atteinte de l'objectif |
| Explique les raisons des comportements | S'intéresse aux interactions entre les personnes |
| Tente de changer les personnes | Tente d'agir sur les relations entre les acteurs |
| Cherche à prévoir les comportements des acteurs | Régule au fur et à mesure les comportements en fonction d'un objectif |

Par ailleurs, Vissac *et al.* (1979), ont défini l'approche systémique en développement rural comme : "Approche qui vise à l'analyse des relations, à la mise en évidence des niveaux d'organisation, grâce à un éclairage multidisciplinaire dépassant la spécialisation des sciences et le cloisonnement des savoirs".

2. Méthodologie du travail

Chaque région, en terme agricole, a ses spécificités dans l'enchaînement de prise de décision de l'agriculteur et de sa famille dans un ensemble de contraintes et d'atouts, en vue d'atteindre des objectifs qui leur sont propres et qui gouvernent les processus de production présents sur l'exploitation (Dors *et al.*, 1987).

Pour arriver à l'objectif d'une telle étude, il est judicieux d'adopter une démarche en prenant en considération la spécificité de la région, la zone et l'exploitation agricole ainsi que la vie socio-économique et culturelle des agriculteurs (Ababsa, 1993). De ce fait, nous avons proposé des enquêtes sur terrain qui correspondent aux préoccupations de notre environnement socio-économique et ceci selon une méthodologie décrite par la plupart des chercheurs du domaine de socio économie. Ce genre d'enquêtes vont permettre aux futurs cadres techniques d'observer et de comprendre la réalité du terrain et de l'agriculteur et du monde rural (Ferry *et al.*, 1999).

Cette démarche appelée aussi « le Sablier » décrite par Ababsa (1993), est représentée dans le schéma 3 qui suit:

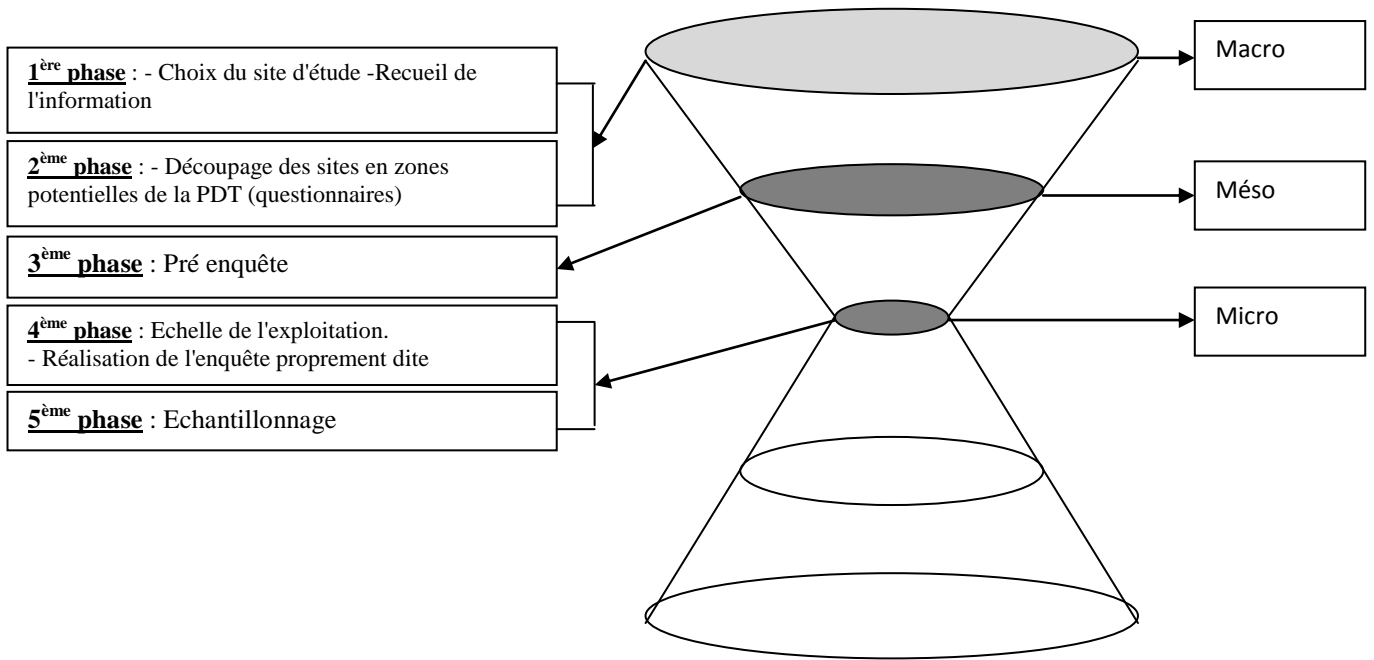


Schéma 4 : Démarche investigatrice – Sablier (Ababsa, 1993)

2.1. Phase de collecte des informations

En effet, pour ce genre d'étude, la méthode adéquate à employer est l'enquête (Ferry et al., 1999). Il s'agit dans un premier temps de la phase de pré diagnostic. De ce fait, nous allons réaliser cette pré enquête à partir d'une recherche bibliographique (schéma 4) et des entretiens auprès des agriculteurs et techniciens travaillant dans les sites d'étude des 02 régions (Ouargla et El Oued ou Oued Souf). Ce niveau est dit aussi «Niveau Macro».

Selon Albarello et al. (1995), les sources de documentation sont tirées comme suit :

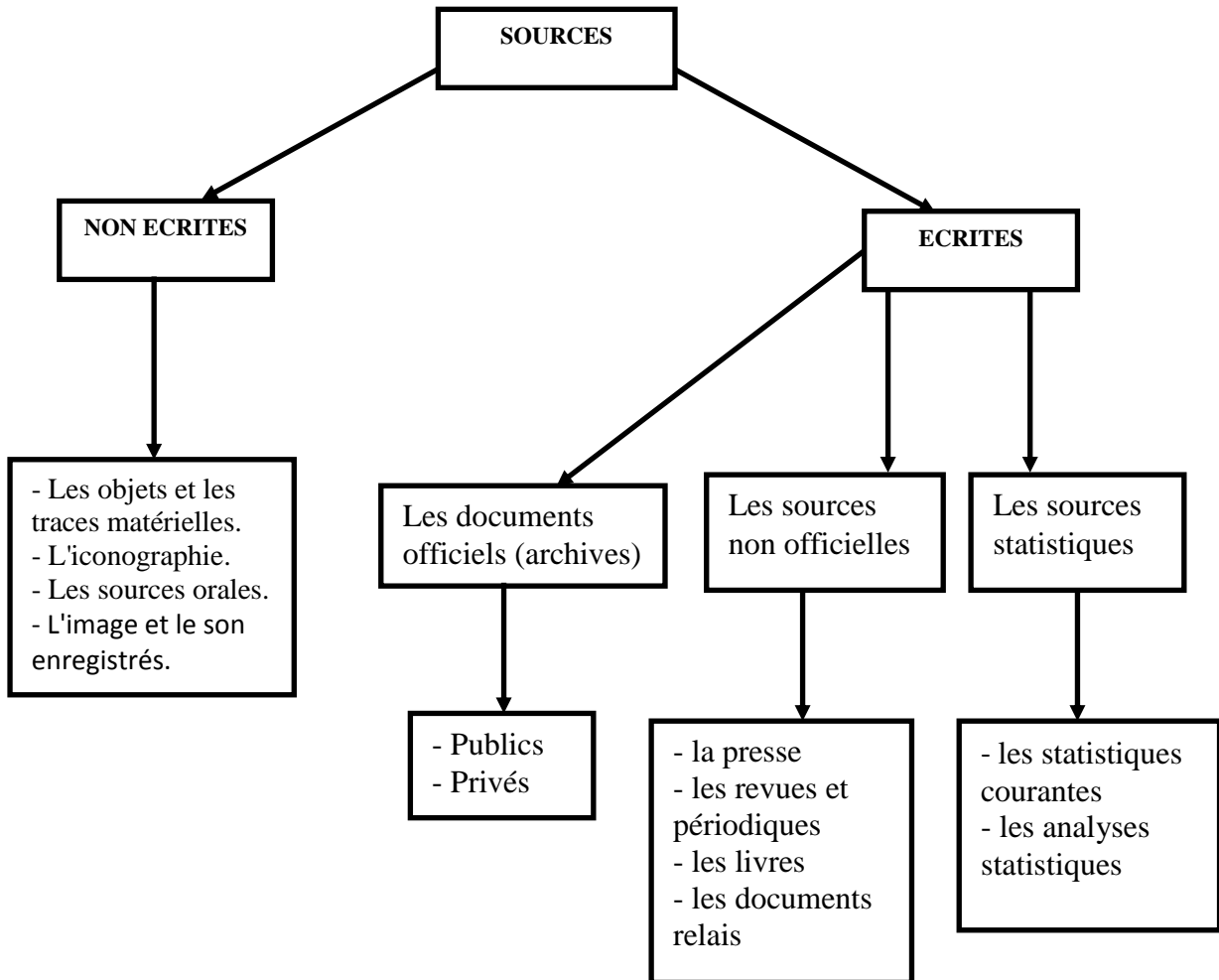


Schéma 5 : Organigramme des ressources documentaires

2. 2. Stratification de la région d'étude (zonage)

Selon Patricia et al (1997), ce genre d'étude tient en considération deux niveaux à savoir : niveau des agriculteurs (personnes à enquêter) et niveau des zones (lieu d'enquête).

2.2.1. Choix des agriculteurs

La définition opérationnelle s'applique nécessairement à un ensemble d'individus qui prête son concours au projet. Qui fera l'objet de l'investigation ? Combien de participants sont nécessaires pour tester les hypothèses ? Comment les rencontrer ? Comment les convaincre de participer à une recherche ? La réponse à ces questions est secondairement d'ordre technique. Elle dépend de l'objectif de la recherche, de la méthode choisie et du cadre théorique qui

l'inspire. Le choix des participants contribue pleinement à l'opérationnalisation des hypothèses théoriques (Patricia et Thierry, 1997).

Pour notre étude, l'échantillonnage devient une opération très délicate sur un échantillon plus spéciale. Nous avons affaire à un être humain intelligent, sensible et réagit différemment selon les cas par une gestion incroyable de risques multiples. Il s'agit de l'agriculteur.

Selon Patricia et Thierry (1997), il est permis de réduire le nombre d'échantillonnage, si nous allons prendre en considération les ressemblances qui existent entre certaines exploitations agricoles pour faciliter l'échantillonnage et le recueil des données.

En fait, nous allons traiter les différents types d'exploitations selon une typologie de stratification, à savoir :

- Selon des zones potentielles de la culture de pomme de terre (communes de: N'goussa, Ain Baida, Hassi Benabdallah, Rouissat et Taibet), même s'il s'agit des parcelles non cultivées au moment de l'enquête, on doit se poser la question « **Pourquoi ?** ».
- Exploitations étant historiquement cultivées de la pomme de terre. L'enquête se faire dans les 02 régions Ouargla et El Oued, mais le choix et le nombre d'échantillonnage différent l'une de l'autre.

2.2.2. Choix des zones

Le choix consiste à réaliser l'enquête dans les 02 régions Ouargla et El Oued afin d'arriver à faire une comparaison et tirer des conclusions concrètes vis-à-vis des forces, faiblesses et opportunités des deux régions pour pouvoir enfin donner des recommandations et tracer des scénarios logiques de la réussite de la culture de pomme de terre. Pour la région d'El Oued le problème ne se pose plus, puisque toute la superficie de la mise en valeur est sujette, ce n'est pas le cas pour Ouargla (raison pour laquelle cette thèse va se réaliser). Donc pour cette dernière, le choix se limite dans des zones bien précises selon la typologie sus indiquée.

2.3. Phase de pré enquête

Selon Albarello et *al.* (1995), cette phase nous permet de dégager une première typologie. En effet et durant cette période, nous avons effectué des visites sur terrain à plusieurs reprises afin d'avoir une idée générale des exploitations de la région d'étude. Entre

temps il y a eu des entretiens avec les agriculteurs, les cadres techniques et toute personne qui peut donner un plus à notre étude. C'est à partir de cette phase qu'il y aura des exploitations à éliminer pour raison de ressemblances et de difficultés ou autres raisons ayant lien avec la signification des chiffres.

2.4. Phase de l'enquête proprement dite et échantillonnage

Pour la région d'El Oued, le choix des échantillons est plus facile du fait d'avoir une ressemblance et une homogénéité des parcelles et des sites de production réparties à travers toute la région. Contrairement pour la région de Ouargla, il n'y a que quelques localités qui sont connues par leur potentiel de production en cette culture comme le montre le tableau et le graphique suivants :

Tableau n° 11 : Zones potentielles de la production de pomme de terre à Ouargla

| Daïra | Superficie (ha) | Production (Qx) | Rendement |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| Sidi Khouiled | 80 | 16250 | 250 |
| N'goussa | 65 | 24000 | 300 |
| Taibet | 550 | 165000 | 300 |
| HMD-Temacine-Elhadjira | 5 | 1450 | 290 |
| Total | 700 | 206700 | 295,3 |

Source : Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Ouargla (2017)

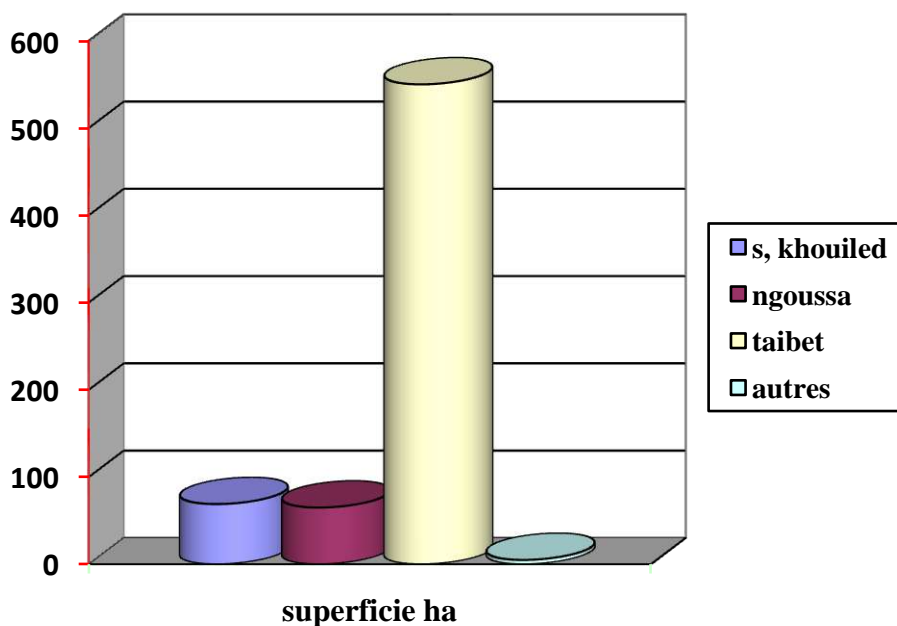


Figure n° 09 : Zones potentielles de la production de pomme de terre à Ouargla (2010)

D'après Mechich (2010), et à partir ces représentations on remarque qu'il y a lieu de constater que les zones de Taïbet, N'goussa et Sidi Khouiled sont celles qui présentent des superficies de pomme de terre en extension. Par contre pour les autres sont insignifiantes

Il nous appartient de signaler que dans un premier temps nous avons sélectionné les zones à étudier, les agriculteurs ciblés par nos objectifs et selon toujours notre cadre conceptuel, dans un niveau dit aussi le «Niveau Méso» (schéma 4). Cette région comprend effectivement trois grandes zones à savoir :

- Région de Ouargla, quelques localités dans la cuvette de Ouargla : Hassi Lekhfif (commune de N'goussa), Hassi Benabdallah, Rémtha (commune de Rouissat). El Ghennami (commune de Ain Baida) et bien sûr la Daira de Taïbet (limitrophe de la Wilaya d'El Oued).
- Région d'El Oued : choisir quelques sites représentatifs, l'essentiel que l'échantillonnage soit en diagonal, c'est-à-dire que nous devons toucher presque toute la région (El Oued).

Nous allons prendre en considération les particularités de l'environnement physique et socio économique des régions d'étude selon la procédure suivante :

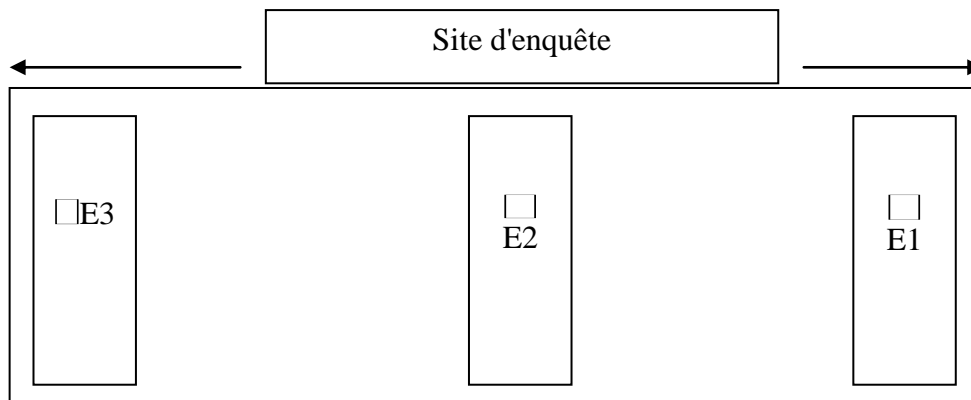


Schéma 6 : L'échantillonnage dans le site d'enquête

Nous avons partagé équitablement le nombre d'échantillons dans les 02 Wilaya d'étude: 200 échantillons pour chacune d'elle, ce qui fait un nombre total de 400 échantillons.

Tableau 12 : Répartition des échantillons à travers les 04 communes de la région de Ouargla.

| Daïra ou zone | Commune | Superficie agricole/ commune (ha) | Nombre d'échantillon/ commune. |
|---|----------------|--|---|
| Taibet | Taibet | 2192 | |
| | Bennaceur | 1537 | 100 |
| | M'nouguer | 1610 | |
| Sidi Khouiled | Sidi Khouiled | 3935 | 50 |
| N'goussa | N'goussa | 3586 | 50 |
| Total des échantillons dans la région de Ouargla | | | 200 |

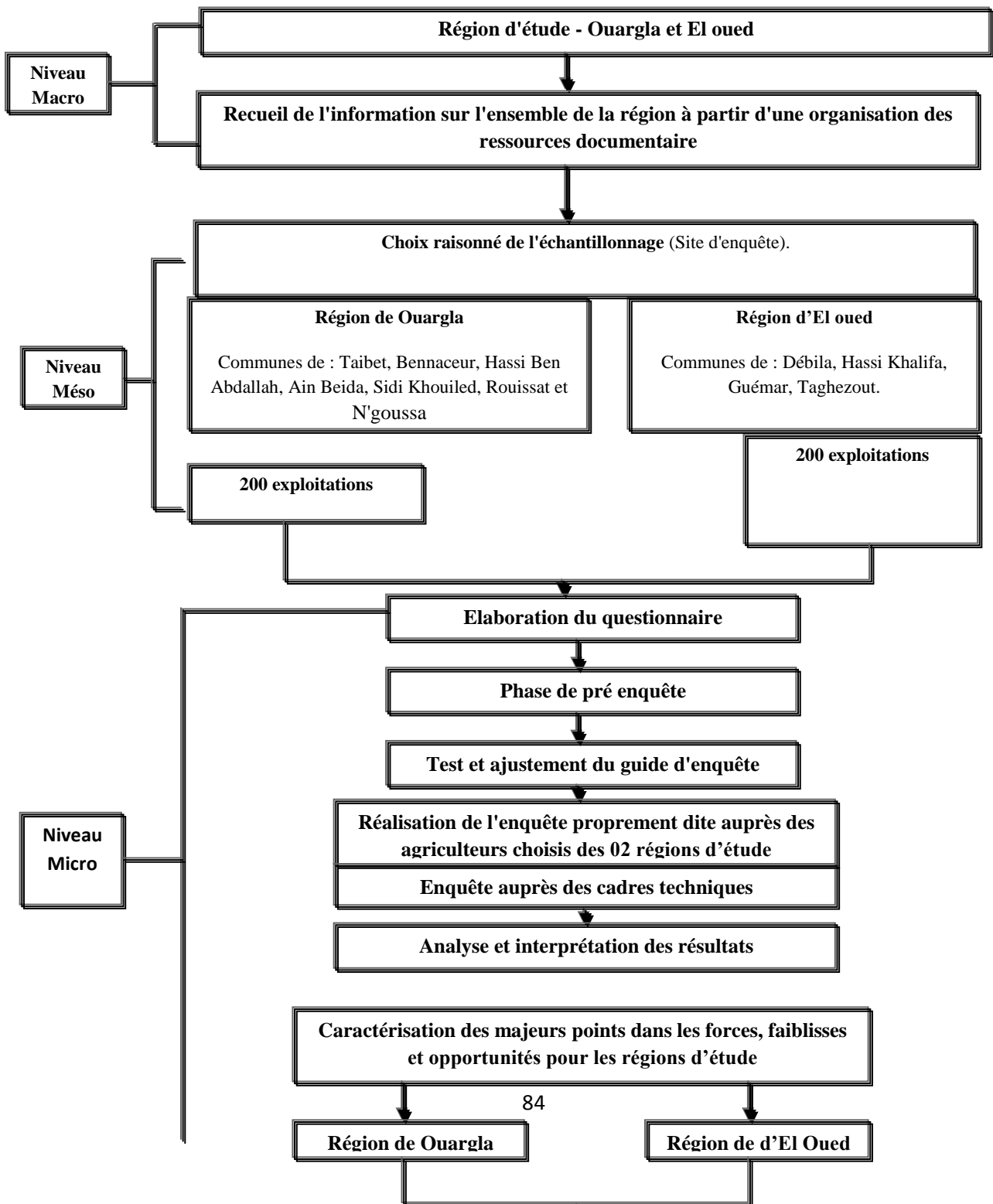
Source : Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Ouargla (2015)

Tableau 13 : Répartition des échantillons à travers les 04 communes de la région d'El Oued.

| Daïra ou zone | Commune | Nombre d'exploitation/ commune | Superficie agricole/ commune (ha) | Nombre d'échantillon/ commune. |
|--|----------------|---|--|---|
| Débila | Débila | 3000 | 1500 | 50 |
| Hassi Khalifa | Hassi Khalifa | 2000 | 1000 | 50 |
| Guémar | Guémar | 1000 | 1000 | 50 |
| Taghezout | Taghezout | 3000 | 2000 | 50 |
| Total des échantillons de la région d'El Oued | | | | 200 |

Source : Direction des Services Agricoles de la Wilaya d'El Oued (2015)

Pour la pomme de terre, il est important de choisir les moments suivants : La période de préparation du sol et semis, le moment de traitement phytosanitaire où se manifeste le flux des grandes maladies et ennemies de la culture de pomme de terre, visites aux moments choisis aléatoirement. Ce genre de visites est effectué pour les exploitations qui sont proches ou qui ne présentent pas de difficultés. Cette démarche, est représentée dans le schéma suivant:





Chapitre III :
Résultats d'enquête
auprès des vulgarisateurs
et discussion

Chapitre III Résultats d'enquête auprès des vulgarisateurs et discussion

Il y a lieu de noter que nous sommes passés de la phase de pré enquête avant d'entamer l'enquête proprement dite. Et c'est surtout durant cette phase (pré enquête) que nous avons pu nous rapprocher davantage auprès des agents vulgarisateurs (appelés aussi ACV) et procéder à une enquête qui traite leur action vis-à-vis du développement de culture de pomme de terre en utilisant le guide d'enquête propre à eux (voir annexe 2). Dans ce contexte, nous avons jugé utile de présenter dans ce chapitre les résultats relatifs à cette enquête en premier lieu.

Le questionnaire élaboré est destiné aux vulgarisateurs des régions étudiées. Nous avons constaté qu'il y a des réponses qui se ressemblent, nous l'avons classé ainsi « Résultats communs ». Et les réponses qui se différencient sont classées « Résultats individuels » selon une typologie plus particulière. Les réponses obtenues par ces agents ne sont pas toutes objectives.

1. Résultats communs

Il s'agit ici d'un petit commentaire des réponses semblables à des questions qui reflètent des soucis et préoccupations communs à tous les vulgarisateurs des régions d'étude.

1.1. Les stages et les besoins de la commune ? La même réponse était obtenue: « **Des fois** ».

Les stages de perfectionnement de ces vulgarisateurs se déroulent généralement au centre du CFVA (Centre de Formation et de Vulgarisation Agricole) situé à Sidi Mehdi de Touggourt. Le programme de formation tracé avec la collaboration des représentants des 05 Wilayat du Sud Est (DSA et chambres), à savoir, Ouargla, El Oued, Biskra, Ghardaïa et Illizi. Et compte tenu de la spécificité de chaque zone et région, le programme ne peut en aucun cas être spécifique pour chaque commune, et par conséquent la réponse logique était « **Des fois** ».

1.2. Connaissance de l'importance de cette filière dans le développement local et national

Tous les cadres et les vulgarisateurs des structures agricoles connaissent parfaitement l'importance de cette filière au niveau local, national voire même international. Ceci est indiqué par le marché.

C'est cet indicateur qui fait la différence entre les deux régions étudiées et la manière du comportement des agriculteurs des 02 régions vis-à-vis de la mise en culture de la pomme de terre.

1.3. Difficultés rencontrées dans la réalisation du programme.

La mission de vulgarisation est l'affaire de tout le monde y compris : techniciens, responsables du secteur de tous les niveaux, toute la population représentée par le mouvement associatif, ...etc. Elle devient plus difficile lorsqu'elle ne concernera que l'intervention du vulgarisateur seul. Alors, il doit faire face à plusieurs défis. L'analyse de l'enquête envers les vulgarisateurs des 02 régions d'étude nous a permis de mettre en évidence ces défis :

- **Niveau** : d'après ce qu'il a été constaté, le niveau de formation des vulgarisateurs ne leur permet pas de répondre à tous les besoins techniques quotidiens des agriculteurs. Se sont parfois les cadres de compétences médiocres qui sont affectés aux communes pour accomplir leurs missions. Ceci découle, d'une part des responsables locaux et d'autre part de l'absence du statut particulier de nature à relever leurs salaires afin de les motiver.

- **Bureau** : d'après ce qui a été constaté pour la plupart des cas, les vulgarisateurs exercent leur travail dans des bureaux très étroits (parmi d'autres personnels de la commune) ne répondant nullement à leurs besoins et ne facilitent pas l'accueil des agriculteurs visiteurs. Ce genre de problème a été perdu de vue par le responsable du secteur qui est le Directeur des services agricoles (DSA), ainsi que par les responsables des APC (lieu d'affectation).

- **Equipement informatique** : malgré l'importance primordiale de l'outil informatique dans l'organisation du travail administratif et dans la mémorisation des données scientifiques, la majorité des vulgarisateurs ne sont pas dotés de cet outil. Mais aussi aucun d'eux ne le maîtrise (exceptée la saisie ordinaire). Donc nous sommes face à 02 problèmes. En premier lieu, s'occuper de la formation dans le domaine de l'informatique, décision qui revient à la direction des services agricoles (DSA). En deuxième lieu, de doter tout vulgarisateur de matériels informatiques. Ce problème doit être pris en charge par le DSA et les responsables des communes.

- **Terrain** : ce handicap est en liaison étroite avec le problème de moyens. Les difficultés du terrain se manifestent surtout si nous prenons en considérations la superficie couverte par le vulgarisateur ou son rayon d'action. L'analyse du résultat, nous montre que la superficie couverte par l'action du vulgarisateur, diffère d'un agent à un autre. Mais réellement au terrain, il faut voir la distance parcourue par le vulgarisateur pour arriver à telle exploitation. Il s'agit ici d'une superficie agricole qui peut être dispersée à travers le territoire de la commune. Par exemple, une exploitation qui se trouve au périmètre de « Rémtha », commune de Rouissat est distante d'au moins 60 kms du chef lieu de la commune. Et les exploitations qui se situent à « El Ghennami », qui s'éloigne d'au moins 60 kms du chef lieu de la commune de Ain Beida.

- Statut de vulgarisateur et moyens : notre enquête sur les vulgarisateurs des régions d'étude nous a permis de constater en premier lieu que parmi tous les vulgarisateurs, peu d'entre eux ont bénéficié du statut spécifique. En deuxième lieu, nous avons constaté l'absence ou le manque terrible de moyens qui permettent aux vulgarisateurs de réaliser leurs programmes de vulgarisation et d'intervenir au moment et à la manière exacte dans le suivi technique permanent des agriculteurs notamment pour le développement de cette culture stratégique. Il s'agit ici du moyen de déplacement qui n'est pas toujours disponible (Tableau 30 en annexe 5) et des moyens d'intervention techniques (produits phytosanitaires et autres) qui font défaut.

- **Relation avec l'agriculteur et démonstrations sur terrain** : l'analyse du Tableau (Tableau 30 en annexe 5) nous permet de constater la relation avec l'agriculteur qui diffère d'un vulgarisateur à un autre. Ceci revient au degré d'acceptation vis-à-vis aux agriculteurs. Mais il doit exister pour chaque vulgarisateur au moins un agriculteur, appelé aussi « agriculteur de contact », qui lui permet d'utiliser une ou plusieurs parcelles de démonstration ou bien d'établir le contact avec les autres agriculteurs pour faire passer le message technique. Donc c'est là où va bien apparaître l'esprit de « **communication** » chez le vulgarisateur. Autrement dit, sans une « **communication** », il n'y aura pas de « **vulgarisation** ».

- **Intéressement des responsables au travail du vulgarisateur** : l'analyse de ce Tableau nous montre que les responsables hiérarchiques des vulgarisateurs (subdivisionnaires) ne s'intéressent plus aux travaux programmés ou effectués par les vulgarisateurs et considèrent, malheureusement, ce genre de travail comme le dernier du souci. Chose qui rend plus difficile la bonne activité de vulgarisation.

1.4. Question ouverte

Qu'attendez vous de vos partenaires (responsables, chercheurs, agriculteurs, ...etc.) pour que vous puissiez contribuer à un meilleur développement de la filière de pomme de terre dans votre zone d'action?

D'une manière ou d'une autre, tous les vulgarisateurs demandent à ces partenaires de prendre au sérieux, en particulier, leurs préoccupations ainsi que les soucis de la vulgarisation en générale.

- Les chercheurs doivent se rapprocher davantage des problèmes réels du terrain par le contact permanent entre chercheurs et structures locales du secteur agricole.

- Les responsables du secteur (la DSA et le Ministère) sont conscients que la mission de la vulgarisation est l'affaire de tout le monde et que l'activité du vulgarisateur doit être motivée

équitablement et d'une manière juste dans la répartition des moyens nécessaires de l'Etat (Statut particulier du vulgarisateur, moyen de déplacement, équipements et supports de vulgarisation, ...etc.), en prenant en considération la superficie agricole de la commune et le rayon d'action de chaque vulgarisateur et en l'aidant dans ses interventions afin de consolider les liens qui existent et ce dans l'intérêt du développement de cette culture.

- L'agriculteur doit faciliter la tâche au vulgarisateur. Il doit comprendre que cet agent est quand même un être humain peut commettre des erreurs et étant trop chargé de travail et démuné de moyens essentiels, il ne peut pas satisfaire tout le monde. Aussi, il appartient à l'agriculteur de s'organiser en associations actives et efficaces afin de mieux soulever leurs problèmes et préoccupations dans le souci de gérer convenablement leurs exploitations et faciliter leurs contacts avec les services de l'Etat concernés par le développement en générale.

2. Résultats individuels

2.1. Identification du cadre

Notre enquête sur les vulgarisateurs en tant que cadre, nous a permis d'obtenir ce qui suit : pour Ouargla, 03 vulgarisateurs qui fréquentent le centre de formation CFVA, il s'agit des communes de « Taïbet », « Benaceur » et « M'naguer ». Pour les vulgarisateurs le Souf, ils ont fréquenté tous le centre de formation. Les autres ont la contrainte de l'éloignement de ce centre ajoutant le manque de moyens de déplacement (Tableau 14).

Tableau n° 14 : Identification du cadre

| N° | Région | Commune d'affectation | Lieu de résidence | Contact avec le centre de formation |
|-----------|----------------|------------------------------|--------------------------|--|
| 01 | Ouargla | Sidi Khouiled | Sidi Khouiled | Occasionnellement |
| 02 | | N'goussa | N'goussa | Occasionnellement |
| 03 | | Taïbet | Taïbet | Fréquemment |
| 04 | | Benaceur | Taïbet | Fréquemment |
| 05 | | M'naguer | Tougourt | Fréquemment |
| 09 | El Oued | Débila | Débila | Fréquemment |
| 10 | | Guémar | Guémar | Fréquemment |
| 11 | | Hassi Khalifa | Hassi Khalifa | Fréquemment |
| 12 | | Taghezout | Taghezout | Fréquemment |

2.2. Identification de l'ACV

Cette partie de l'enquête fait apparaître l'identification du vulgarisateur : l'année de formation (méthodologie de vulgarisation), son rayon d'action (superficie parcourue), la durée et qualité de formation en cette spécialité, ... etc. Le tableau 29 en annexe 4, nous montre que la DSA informe les subdivisions sur les stages proposés par les instituts et centres spécialisés. Mais bien évidents ces stages se font selon les filières qui répondent aux besoins de chaque commune.

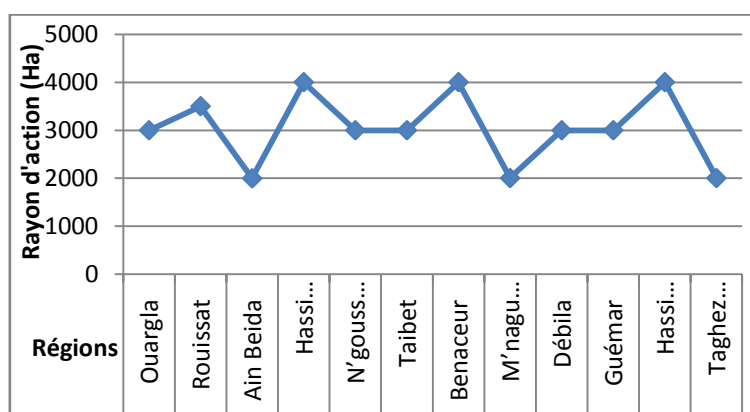


Figure 10 : Information sur la qualité de formation

2.3. Activité du vulgarisateur

Cette partie de l'enquête traite l'activité du vulgarisateur : la réalisation de son programme, les besoins de sa commune et comment les tirer, la nature de relation avec le supérieur hiérarchique (bonne, mauvaise ou au gré de l'humeur), ... etc.

Tableau 15: Activité du vulgarisateur vis-à-vis du développement de la pomme de terre (à partir de l'annexe 5).

| N° | connaître l'importance de cette filière | Réalisation du programme de vulgarisation (pomme de terre) | Difficultés dans la réalisation du programme | Type de difficultés | Démonstration sur terrain et à quel niveau | |
|----|---|--|--|---------------------|--|------------------------|
| 01 | Ouargla | Oui | Non | Oui | Moyens | Oui, chez l'exploitant |
| 02 | | Oui | Non | Oui | Organisationnelles | Non |
| 03 | | Oui | Non | Oui | Moyens | Non |
| 04 | | Oui | Oui | Oui | Administratives | Non |
| 05 | | Oui | Non | Oui | Administratives | Oui, chez l'exploitant |
| 06 | | Oui | Oui | Oui | Administratives | Non |
| 07 | | Oui | Non | Oui | Organisationnelles | Non |
| 08 | | Oui | Oui | Oui | Administratives | Non |
| 01 | El Oued | Oui | Non | Oui | Moyens | Oui, chez l'exploitant |
| 02 | | Oui | Non | Oui | Organisationnelles | Oui, chez l'exploitant |
| 07 | | Oui | Non | Oui | Organisationnelles | Oui, chez l'exploitant |
| 08 | | Oui | Oui | Oui | Administratives | Oui, chez l'exploitant |

Pour la question « *Se baser à quelle méthode de vulgarisation pour développer la culture de pomme de terre* », toutes les réponses sont semblables, c'est-à-dire que les vulgarisateurs procèdent à toutes les méthodes à savoir, « *Contact direct, Méthode de groupe et méthode de masse* » pour les masses médias elle est prise en charge par *l'Animateur Radiophonique* de la DSA.

2.4. Conditions du travail du vulgarisateur (ACV)

Cette partie concerne les conditions du travail dans la mission du vulgarisateur pendant la réalisation du programme de développement de la culture de pomme de terre. Ce sont les différents programmes de soutien que la plupart des vulgarisateurs profitent l'occasion pour organiser des journées de vulgarisation à l'aide des moyens des agriculteurs eux-mêmes ou des opérateurs économiques.

Tableau 16 : Conditions du travail du vulgarisateur (à partir de l'annexe 6)

| N° | Région | Sorties sur terrain | moyens | fréquences | Relation avec l'agriculteur |
|----|---------|---------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------|
| 01 | Ouargla | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 jours par semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 02 | | Oui | Véhicule de service ou de l'APC | 04 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 03 | | Oui | Véhicule de service ou de l'APC | 03 à 04 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 04 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |
| 05 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 06 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |
| 07 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 04 jours par semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 08 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 09 | El Oued | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 à 04 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 10 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |
| 11 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 à 04 jours par semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 12 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |

2.5. Projets et ambitions

Nous voulons savoir par cette partie de l'enquête, les projets et les ambitions du vulgarisateur. D'après nos enquêtes, tous les agents aiment cette mission, mais aucun d'eux n'est

satisfait de sa mission. Les causes sont multiples, mais essentiellement sont « organisationnelles » c'est-à-dire que la charge des travaux administratifs est un véritable handicap pour le bon déroulement de la mission de la vulgarisation, mais aussi surtout le statut particulier du cadre technique. Ce handicap est, non seulement, pour le développement de la culture de pomme de terre, mais aussi pour tout le secteur agricole en général.

Tableau n° 17 : Projets et ambitions du vulgarisateur (à partir de l'annexe 7)

| N° | Région | d'autres sources financières autres que votre fonction | que comptez-vous faire. |
|----|---------|---|--|
| 01 | Ouargla | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 02 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 03 | | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 04 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 05 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 06 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 07 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 08 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 09 | El Oued | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 10 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 11 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 12 | | Non | Revoir le statut ou démissionner de la mission |

3. Discussions

Nous nous sommes approché par notre enquête auprès des vulgarisateurs dans un objectif de répondre à la question soulevée dans la partie « Problématique », s'il y a un lien direct ou indirect entre les actions menées par ces agents dans le développement de la culture de pomme de terre dans les deux régions Ouargla et El Oued. Les résultats obtenus montrent qu'il y a une grande ressemblance en comparant tous les paramètres étudiés.

En effet, il est évident de savoir que presque toutes les actions de vulgarisation sont appliquées et mises en œuvre particulièrement par le vulgarisateur ou « Conseillé Agricole » qui a trouvé dans ce programme le cadre idéal de la réalisation de ses missions (Swanson, 2003).

Les résultats de nos enquêtes montrent l'importance de cet agent en tenant en compte de son niveau, de sa fonction, de ses missions qui lui sont assignées, les moyens mis à sa disposition, ...etc.. Cependant, des défaillances remarquables ont été constatées lors de notre enquête, à savoir, le niveau de formation, le choix de ces agents et leur affectation, les moyens mis à leur disposition, la charge du travail administratif, ...etc., et ceci est valable pour les 02 régions étudiées (Tableaux en annexes 4, 5, 6, 7).

En effet, selon Leghtas (1993), la majorité des travaux et études réalisés dans ce domaine, confirment l'importance qu'il faut donner à cet agent transmetteur des actions de vulgarisation pour accomplir les missions qui lui sont assignées.

Mais malgré l'insuffisance constatée dans le travail des vulgarisateurs, nos résultats montrent que le contact fréquent de ces cadres avec les agriculteurs influe d'une manière remarquable sur l'amélioration des connaissances et des techniques et par conséquent, sur l'évolution et le développement de la pomme de terre ou de l'agriculture d'une manière générale. Ceci est confirmé par les travaux de Bedrani, dans les Revues « *Options méditerranéennes* » de l'année 1993.

Parler des difficultés et contraintes que peut rencontrer le vulgarisateur, c'est aussi donner de l'importance primordiale que peut jouer la formation et le recyclage de ces agents.

Bref, l'influence positive et l'efficacité du vulgarisateur dépend d'abord de sa compétence laquelle est principalement acquise par la formation et le recyclage continu selon les besoins réels du terrain, mais aussi, et beaucoup, par l'expérience et le contact permanent avec le milieu agricole et rural (Bedrani, 1993 ; Elalloumi, 1994 ; Swanson, 2003).

Mais, dans les pays du Maghreb selon Salinas (1993), le système de vulgarisation appliqué est « *le système gouvernemental* ». Pourtant rien n'indique qu'il soit le plus performant, bien au contraire, tout indique qu'il serait le moins efficace.

Cette défaillance constatée chez presque tous les vulgarisateurs est expliquée par le fait qu'ils sont soumis à ce système de vulgarisation actuel adopté par l'Algérie, auquel reviennent toutes les anomalies remarquées, preuve pour laquelle est apparu le « *Projet de Coopération Technique –TCP* » dans le cadre de coopération Algérie-FAO.

Pour conclure, et d'après ce qu'a été constaté lors de notre étude (Tableaux en annexes 4, 5, 6, 7), il est bien évident que la vitesse du développement de la pomme de terre dans les 02 régions n'a pas eu lieu uniquement grâce à l'influence direct des acteurs de vulgarisation ni à l'échelle locale ni à l'échelle nationale, mais ce sont d'autres facteurs technico et socio-économiques, qui ont peut être gravé cette action.

Chapitre IV :
Résultats d'enquête
auprès des agriculteurs

Chapitre IV Résultats d'enquête auprès des agriculteurs

Notre étude se base essentiellement sur les données recueillies à partir des enquêtes réalisées, dans le cadre de notre travail de recherche. L'analyse porte sur 400 échantillons (exploitations) avec 200 échantillons pour chacune des 02 régions étudiées à savoir, Ouargla et El Oued. Et ce sur la base d'une fiche d'enquête qui s'articule sur les grands axes essentiels : exploitant, Exploitation, la culture, eau, intrants et relation agriculteur-vulgarisateur.

I. Présentation des résultats

1. Paramètres socio-économiques

Nous désignons par ce terme, tout paramètre qui donne des informations sur la personne de l'agriculteur enquêté et le lien avec son milieu social, ses activités, ses économies... etc.

1.1. Age des agriculteurs

L'âge est parmi les paramètres qui ont une influence sur le développement de l'agriculture.

D'une part, la pratique de l'activité agricole au Sahara ne peut se faire qu'à travers des coutumes agraires (appelé aussi pratique ancestrale), et dans un élan communautaire. Chose qui s'explique parfaitement par le très fort attachement à la terre. C'est une règle qui ne réduit guère à sa juste valeur l'oasis comme un milieu de production. Nos aïeux se sont approprié l'espace oasien pour l'habiter puis l'exploiter et enfin produire.

D'autre part, l'extension des terres de mise en valeur a engendré l'introduction des nouvelles cultures telle que la pomme de terre. Chose qui a permis le transfert de quelques nouvelles techniques nécessitant un certain nombre de savoir et de savoir-faire ne pouvant être rencontré que chez certaines classes d'âge.

Il s'agit donc, d'identifier les différentes classes d'âge des agriculteurs ; « **20 ans – 30 ans** », « **30 ans – 40 ans** », « **40 ans – 50 ans** » et plus de 50 ans

Un petit aperçu sur les résultats obtenus de notre enquête dans la région de Ouargla, nous montre que la classe d'âge entre 40 et 50 ans représente la majorité des agriculteurs, soit 67 % de l'ensemble de l'effectif étudié (figure n° 11).

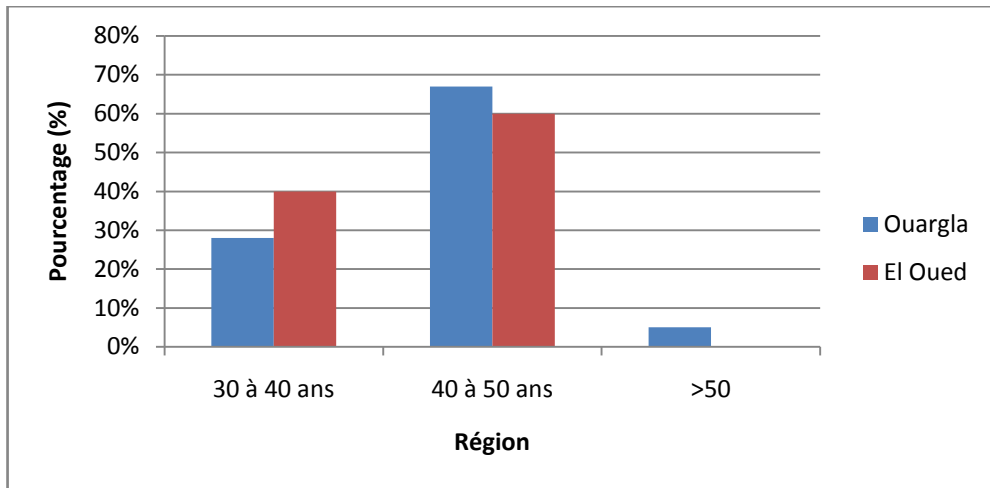


Figure 11 : Classes d'âge des agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued

La classe d'âge entre 30 et 40 ans, représente 28 % de la population. C'est la classe des agriculteurs de jeunes âges qui, d'après les constatations, est en progression davantage.

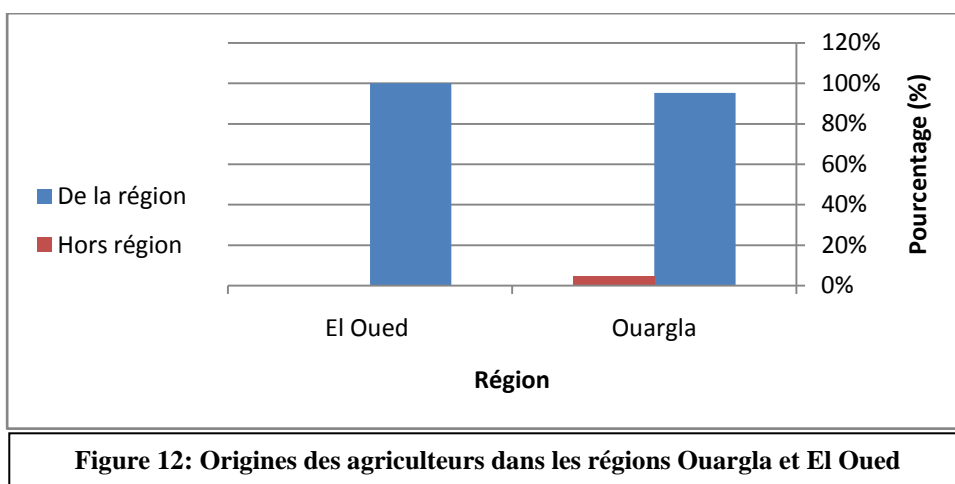
Les agriculteurs plus de 50 ans représentent 5 %. Cette catégorie de la population active agricole subit un phénomène de vieillissement. C'est une génération qui maîtrise un savoir faire spécifique remarquable de l'agriculture «Saharienne». En d'autre terme, c'est un potentiel important des anciennes pratiques qui va disparaître avec cette génération.

Dans la région d'El Oued, les résultats obtenus de notre enquête nous montre que la classe d'âge entre 40 et 50 ans représente la majorité des agriculteurs, soit 60 % de l'ensemble de l'effectif étudié.

La classe d'âge entre 30 et 40 ans, représente 40 % de la population. C'est la classe des agriculteurs de jeunes âges qui, d'après les constatations, est en progression davantage.

1.2. Origine de l'exploitant

Nous parlons ici de l'origine de l'agriculteur, il s'agit du deuxième ascendant. L'origine de l'agriculteur influe sur l'aspect de l'exploitation, autrement dit, une personne d'une zone montagneuse se comporte différemment avec les pratiques et les traditions d'une agriculture oasienne (le savoir faire ancien et la spécificité de la région). On veut savoir si l'agriculteur ou l'exploitant est « **de la région** », ou il est « **Hors de la région** ».



Cette figure laisse apparaître la presque totalité de nos agriculteurs dans la région de Ouargla (95,33 %) sont originaire de la région. Ceci nous amène à déduire même l'état juridique ou la provenance de l'exploitation, on pourra parler d'exploitations issues d'héritage ou achetées par d'autres propriétaires (Figure n° 12).

La population enquêtée de la région d'El Oued est originaire de cette région dans sa totalité. Ce résultat peut être généralisé dans cette zone. Nos constatations montrent que la constitution humaine de la région d'El Oued est d'une majorité homogène contrairement à celle de la région de Ouargla, chose peut être qui explique cet attachement social qui existe entre les « **Soufi** ». Ça a un lien direct avec le contact, la rapidité de la diffusion et par conséquent sur l'efficacité de la vulgarisation et en général sur le développement de telle ou telle agriculture.

1.3. Niveau d'instruction

On désigne par niveau d'instruction : « **Niveau primaire** », « **Niveau moyen** », « **Niveau secondaire** », « **Niveau universitaire** », et « **Analphabètes** » ou sans niveau. Ça permet de voir clairement l'influence du niveau d'instruction sur l'évolution et le progrès de la culture de pomme de terre.

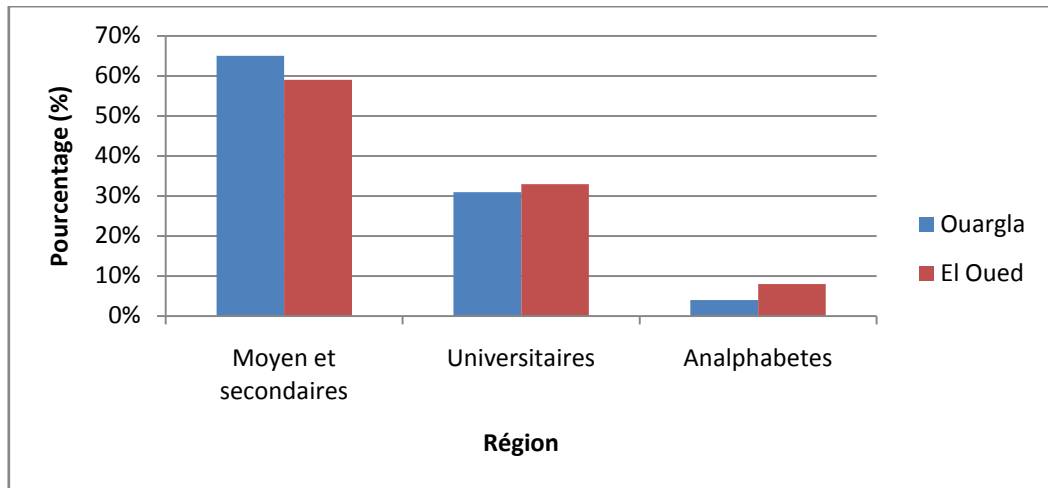


Figure 13 : Niveau de formation des agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued

Dans la région de Ouargla, l'analyse des résultats de notre étude du terrain indique que 65 % des agriculteurs concernent ceux qui ont un niveau entre le moyen et secondaire, constituée essentiellement d'agriculteurs répartis chez toute la population enquêtée presque dans toutes les zones.

La seconde classe (31 %) représente les universitaires (Techniciens supérieurs, DEUA, ingénieurs, ...etc.) qui se trouve surtout dans la zone de Taïbet (figure n° 13).

Alors que 4 % représente les analphabètes, il s'agit d'un vieil agriculteur qui se trouve dans la commune de N'goussa.

Dans la région d'El Oued, l'analyse des résultats de notre étude du terrain indique que 59 % des agriculteurs concernent ceux qui ont un niveau entre le moyen et secondaire, constituée essentiellement d'agriculteurs répartis chez toute la population enquêtée presque dans toutes les zones.

La seconde classe (33 %) représente les universitaires (Techniciens supérieurs, DEUA, ingénieurs, ...etc.) qui se trouve surtout dans la zone de Guémar.

Alors que 8 % représente les analphabètes, se sont 02 vieux agriculteurs, l'un qui se trouve dans la commune de Debila et l'autre à la commune de Taghezout.

Si on récapitule, notre constatation visuelle sur terrain nous a donné ainsi une idée sur son âge.

- la grande majorité correspond aux agriculteurs repartis entre les âges 40 et 50. Elle est constituée essentiellement d'enseignants, de fonctionnaires et de petits commerçants
- La seconde classe correspond au plus jeunes ;

- Et en fin, une minorité correspond au plus âgés.

Il nous appartient de dire que l'efficacité de la vulgarisation dépend des qualités et des possibilités des agriculteurs devant comprendre et adopter les techniques que les services de vulgarisation voudraient leur faire assimiler.

Les «qualités» des agriculteurs se résument d'une part, à leurs savoir faire hérité et d'autre part, à leur niveau de formation et à leur aptitude et volonté de participation à la conception des actions qui les concernent.

L'efficacité de la vulgarisation dépend donc d'abord du degré de formation (générale et technique) et d'information des agriculteurs. L'apprentissage d'un savoir-faire ou d'une technique est d'autant plus rapide (et donc moins coûteux) que celui auquel il s'adresse est préparé à le recevoir par ses connaissances générales et particulières, qu'il est capable de l'approfondir au moyen de documents écrits. C'est pourquoi l'alphabétisation des agriculteurs et la scolarisation de leurs fils constituent un investissement pour le développement d'une agriculture moderne capable de produire la nourriture des générations présentes et futures (Bedrani, 1993).

1.4. Autre activité extra-agricole

L'investissement dans le domaine de la pomme de terre plus petit qu'il soit, demande un fond et capital surtout dans le démarrage. Autrement dit, une personne qui veut produire de la pomme de terre, elle doit automatiquement penser à avoir une source de financement pour commencer. *C'est pour cette raison que vient ce type d'investigation de terrain pour confirmer nos hypothèses citées dans la problématique.* Les réponses aux questions sont données par « **Oui** » ou par « **Non** »

Dans la région de Ouargla, les résultats obtenus montrent que les agriculteurs, qui ont d'autres activités que l'agriculture (activité parallèle), représentent 51 % (figure n° 14). Alors que ceux qui n'ont que l'activité agricole représentent 49 %.

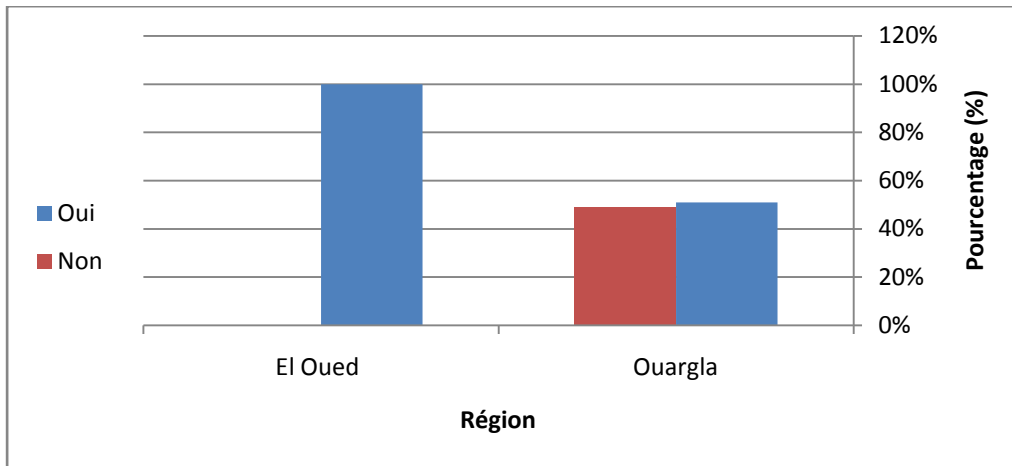


Figure 14 : Autres activités occupées par les agriculteurs dans les régions Ouargla et El Oued

Les premiers (51 %), regroupent essentiellement les fonctionnaires, les commerçants, les travailleurs du secteur des hydrocarbures ou toute autre activité.

Ces exploitants ou, plus particulièrement, propriétaires sont répartis généralement dans les zones suivantes :

- N'goussa, est dotée d'une superficie remarquable d'exploitations irriguée dans sa grande partie par le forage albien d'une eau jaillissante chaude et moins chargée en sel.
- La Daïra de Taïbet, zone limitrophe de la Wilaya d'El Oued. Les agriculteurs producteurs de pomme de terre de cette zone sont généralement des commerçants qui se déplacent activement entre Ouargla et Oued Souf.

Les deuxièmes (49 %), regroupent essentiellement les propriétaires retraités, les chômeurs et les petits commerçants. Ils se répartissent généralement dans toutes les zones d'étude.

La population enquêtée d'El Oued dans sa totalité pratique le grand et le petit commerce. Les « Soufis » sont à leur origine des commerçants par excellence. Cette activité héritée, leur a permis (par son principe) de considérer la production de pomme de terre comme un important investissement.

Si on récapitule, les producteurs de la pomme de terre de la région d'El Oued sont dans leur majorité de petits exploitants (taille de l'exploitation). Mais c'est leur importance qui a contribué au développement de cette culture. Autrement dit, la grande superficie occupée par ces producteurs avec l'esprit de commerce et les liens sociaux qu'ils possèdent, a

d'une manière ou d'une autre, provoqué la diffusion et l'extension de cette culture dans les grandes étendues de dunes de sable. Chose qui a facilité, à l'encadrement technique et aux agents de vulgarisation, au développement extraordinaire dans l'espace et dans le temps de la culture de pomme de terre.

Par contre, dans notre région d'étude Ouargla, le développement de la pomme de terre a connu une lenteur remarquable et sa localisation dans des localités bien déterminées. Ceci revient probablement au manque remarquable des caractéristiques trouvées chez la population étudiée dans la région d'El Oued.

1.5. Contact entre les agriculteurs et vulgarisateur et réceptivité

- Contact agriculteur-vulgarisateur

Toutes les investigations faites sur terrain traitant ce genre de questions montrent que les contacts se font d'une manière ou d'une autre, entre les agriculteurs et les agents de vulgarisation ou l'encadrement technique en général, mais la différence réside dans la fréquence de ces contacts. Cette question est posée pour connaître la relation qui existe entre cadres et agriculteurs et son influence sur le développement de la pomme de terre dans ces 02 régions d'étude. Elle sera confirmée par une autre question ultérieurement, plus exactement « Sources d'informations et connaissances scientifiques et techniques ». Il s'agit ici de déterminer le degré de contact entre agriculteur et vulgarisateur.

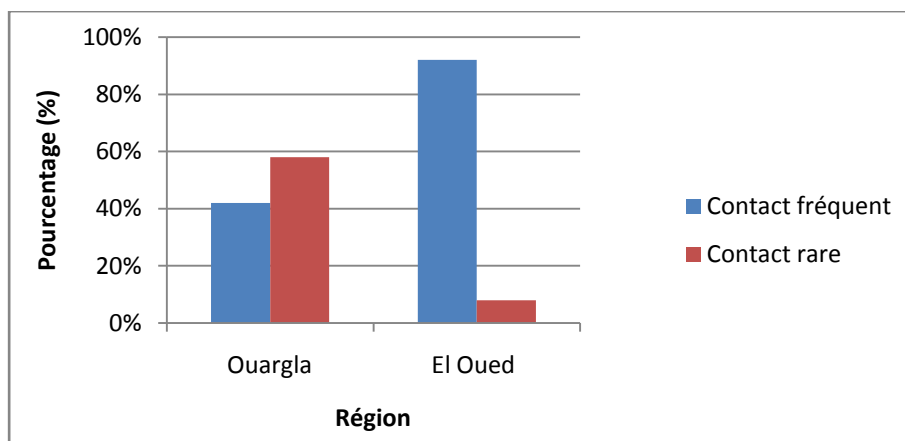


Figure 15 : Contact agriculteur – vulgarisateur des régions Ouargla et El Oued

Notre enquête a démontré qu'il y a 58 % d'entre eux fréquentent rarement ces agents (fig. 8a). Alors que 42% qui ont un contact fréquent (figure n° 15).

Notre enquête a démontré qu'il y a 8,5 % d'entre eux fréquentent rarement ces agents. Alors que 92,5 % qui ont un contact fréquent. Il nous appartient à signaler que la plupart de la

jeunesse enquêtée, sont des cadres venant des différentes structures du secteur agricole ou tout simplement de l'université, et par voie de conséquence des relations de bonnes intentions qui sont établies entre ces jeunes agriculteurs et les agents de développement.

Si on compare ces 02 résultats, on constate qu'il y a une différence nettement remarquable entre les 02 régions d'étude. Il est évident donc de déduire que ce contact a créé un espace d'interaction et, d'une façon ou d'une autre, a contribué dans le développement de la pomme de terre à Oued Souf.

- Relation agriculteur-agriculteur

Nous avons posé une question ouverte afin de savoir les relations qui existent entre les agriculteurs envoisants ou autres dans le domaine de la production de pomme de terre. La question était s'ils faisaient des contacts entre eux « **Oui** » ou « **Non** »

Dans la région de Ouargla, nous avons constaté que 61 % des agriculteurs rencontrés sur terrain ont déclaré qu'ils ont un contact rare avec le voisinage et 39 % constitue la catégorie des agriculteurs qui se fréquentent entre eux (Figure n° 16). Ces chiffres démontrent que la relation entre Agriculteur et agriculteur est en régression. Ce phénomène de disparition persiste avec le temps. Les causes reviennent aux mutations socioéconomiques ; au délaissement des exploitations ; à l'absentéisme et au fait que la majorité des agriculteurs occupent d'autres activités en parallèle. Bref, les objectifs des agriculteurs ne sont pas les mêmes.

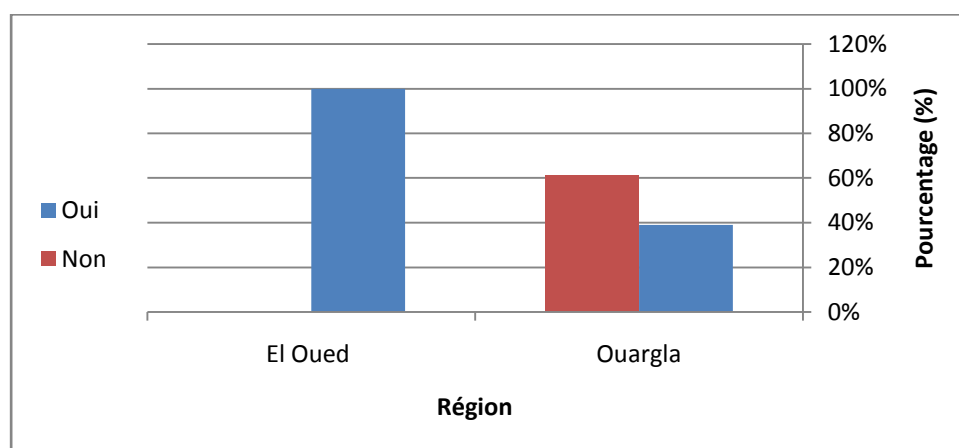


Figure 16 : Relation agriculteur-agriculteur dans les régions Ouargla et El Oued

Par contre dans la région d'El Oued, tous les agriculteurs enquêtés se rencontrent fréquemment (Figure n° 16). Le contact est constaté surtout lors des regroupements organisés par les mouvements associatifs spécialisés dans la pomme de terre. Il faut noter ici que la

presque totalité des superficies destinées à la production de la pomme de terre, sont des parcelles de petites tailles qui ne dépassent pas 02 ha. Mais c'est le nombre important des exploitations qui fait le poids dans la production de la Wilaya.

Dans notre contexte d'étude, le critère de l'homogénéité de la couche sociale de la région de Oued Souf peut être considéré comme un avantage dans la diffusion de l'information utile.

Contrairement pour la région de Ouargla, ou on constate qu'il y a un manque de ce critère et une absence remarquable d'un mouvement associatif spécialisé et actif. Ceci peut expliquer le retard et la lenteur en matière de développement de cette culture dans la Wilaya de Ouargla.

1.6. Respect de l'itinéraire technique

Nous désignons par ce terme, toutes les opérations culturales dans le cycle de pomme de terre, à savoir : Fertilisation, traitement phytosanitaire (respect de doses), ...etc. Ce paramètre résume plusieurs questions enregistrées dans le guide d'enquête. Les réponses sont par « **Oui** ou **Non** ».

Dans la région de Ouargla, les 61 % des agriculteurs enquêtés ne suivent pas régulièrement l'itinéraire technique (figure n° 17). Alors que seulement 39 % le suivent d'une manière régulière et correcte.

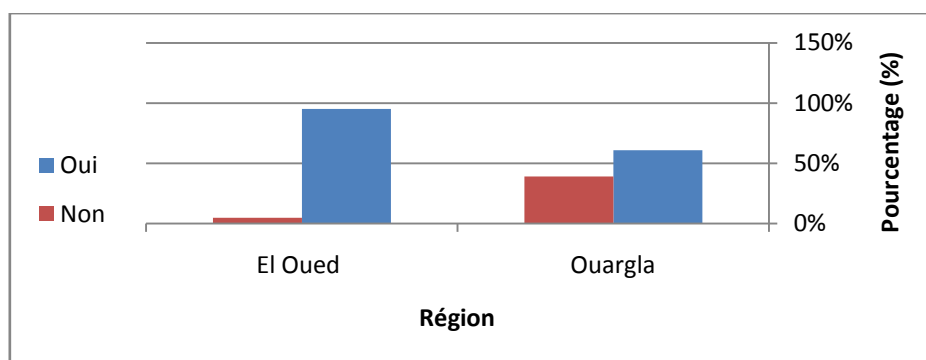


Figure 17: Suivi de l'itinéraire technique dans les régions Ouargla et El Oued

La majorité des agriculteurs utilisent le fumier comme fumure organique pour, d'une part la facilité de sa pratique (pas de risques dans le dosage), d'autre part pour sa disponibilité.

La cause du suivi incorrect revient au manque ou à l'indisponibilité des intrants sur le marché local. Les agriculteurs interrogés déclarent qu'au moment opportun ces produits sont indisponibles. La cherté de ces produits paraît aussi une cause du non suivi.

Dans la région d'El Oued, les résultats nous montrent que 95,33 % des agriculteurs suivent d'une manière régulière et correcte l'itinéraire technique. Alors que seulement 4,67 % d'entre eux le suivent d'une manière irrégulière et incorrecte (figure n° 17).

1.7. Utilisation de la main d'œuvre

Le facteur « main d'œuvre » paraît l'un des plus importants dans le développement de la pomme de terre vu son cycle plein d'opérations culturales non négligeables, à savoir la préparation du sol, le semis, la fertilisation, le traitement phytosanitaire la récolte, etc. Ce paramètre résume plusieurs questions enregistrées dans le guide d'enquête (en annexe), où les réponses sont données par « Oui » ou par « Non ».

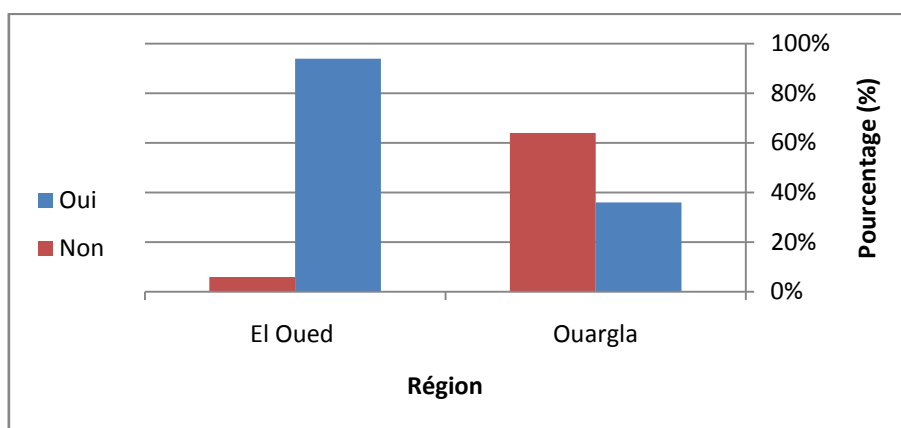


Figure 18 : Utilisation de la main d'œuvre dans les régions Ouargla et El Oued

Les résultats obtenus (figure n° 18), indiquent que l'utilisation d'une main d'œuvre qualifiée est faible pour la production de la pomme de terre dans la région de Ouargla. Les travaux au niveau de l'exploitation agricole sont majoritairement réalisés par une main d'œuvre familiale (64,33 %); celle-ci se caractérise souvent par une faible qualification professionnelle et/ou un niveau d'instruction faible traduisant une difficulté d'assimilation des progrès techniques agricoles de gestion rationnelle des ressources naturelles essentiellement l'eau et le sol.

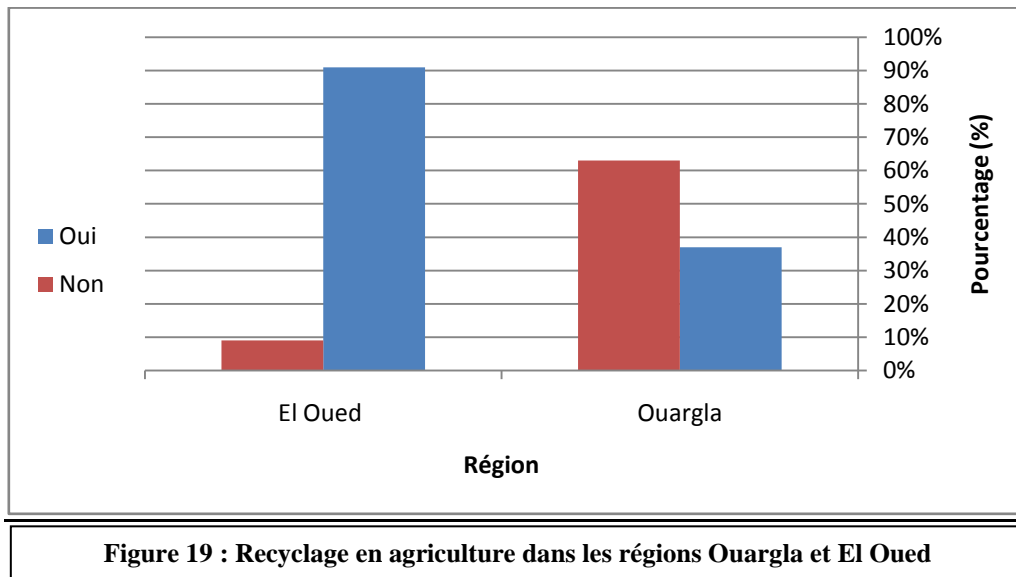
La main-d'œuvre qualifiée qui représente 36 %, est rencontrée surtout à « Ain Moussa » sis à la commune de Sidi Khouiled, à « El Ghenami » à la commune de Ain Baida et dans la commune de « Benaceur » Daïra de Taïbet.

Ce type de main d'œuvre se caractérise par un savoir faire appréciable ; se spécialise dans différentes opérations culturales : le semis, le traitement phytosanitaire, la récolte. Nous pouvons affirmer que cette main d'œuvre employée est issue d'autres régions du pays à savoir : Oued Souf, Djelfa, ...etc.

Dans la région d'El Oued, notre enquête nous montre que 94 % des agriculteurs utilisent une main d'œuvre qualifiée. Alors que seulement 6 % d'entre eux utilisent une main d'œuvre non qualifiée (figure n° 18).

1.8. Recyclage (formation agricole)

Cette question a été adressée pour savoir si les agriculteurs ont fait un recyclage ou perfectionnement agricole dans des établissements de formation et professionnels. Les réponses sont données par « **Oui** » ou par « **Non** ».



Dans la région de Ouargla, les résultats montrent que la majorité d'entre eux ont répondu qu'ils n'ont jamais suivi une formation agricole. Ce n'est que 37 % qui ont suivi cette formation ou perfectionnement (figure n° 19).

Les « qualités » des agriculteurs se résument ici à leur niveau de formation et à leur aptitude et volonté de participation à la conception des actions qui les concernent.

Dans la région d'El Oued, les résultats montrent qu'une minorité des agriculteurs (9 %) ont répondu qu'ils n'ont jamais suivi une formation agricole. Cependant, la majorité (91 %) qui ont suivi cette formation ou perfectionnement (figure n° 15).

1.9. Savoir et savoir faire (Bon, Moyen, Peu) :

À partir de quelques indicateurs visuels : brise-vent, choix des semences, maîtrise de l'itinéraire technique...etc.

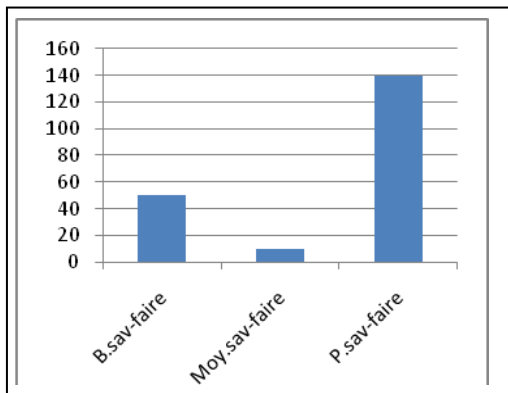


Figure 20 : Savoir et Savoir-faire, région de Ouargla

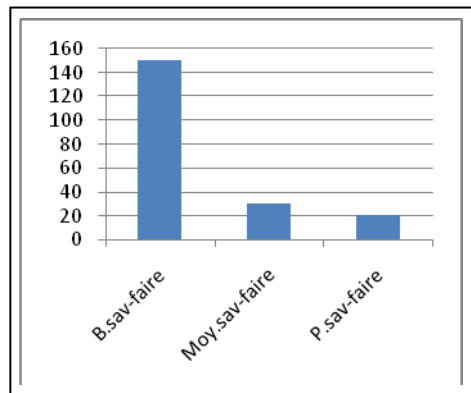


Fig. 21: Savoir et Savoir-faire, région de Souf

Nos investigations, montrent que 50 agriculteurs parmi 200 de la région de Ouargla soit 25 % ayant un bon savoir-faire, 10 parmi eux soit 05 % ayant un savoir-faire moyen et 140 ayant peu de savoir-faire soit 70 % (Figure n° 20). En ce qui concerne la région de Souf, 150 agriculteurs parmi 200 soit 75 % ayant un bon savoir-faire, 30 parmi eux soit 15 % ayant un savoir-faire moyen et 20 ayant peu de savoir-faire soit 10 % (Figure n° 21).

Tableau n°18: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²)

| | |
|------------------------------------|----------|
| Khi ² (Valeur observée) | 150,000 |
| Khi ² (Valeur critique) | 5,991 |
| DDL | 2 |
| p-value | < 0,0001 |
| alpha | 0,05 |

L'analyse des données sur le savoir et savoir-faire par le test de Khi² (Tableau n°18) a montré une différence hautement significative (P < 0,0001). Le savoir et savoir-faire sont dépendante des régions d'étude. Cela démontre que les agriculteurs de Souf maîtrisent quelques techniques ancestrales dans la lutte contre la désertification comme la construction de « Tabia » et brise-vent hérités du système « Ghout », en plus du choix des semences, maîtrise de l'itinéraire technique...etc.

1.10. Capacité financière (Oui, Non) : la capacité de l'agriculteur pour mettre en culture une ou plusieurs parcelles de pomme de terre.

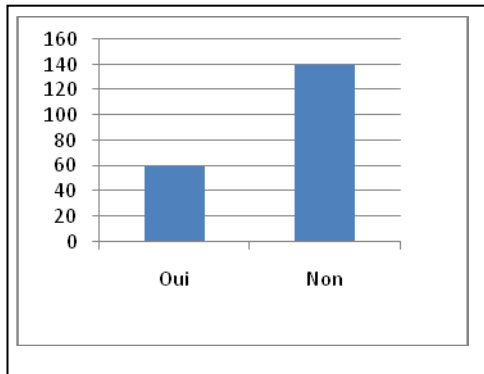


Figure 22 : Capacité financière – Région de Ouargla

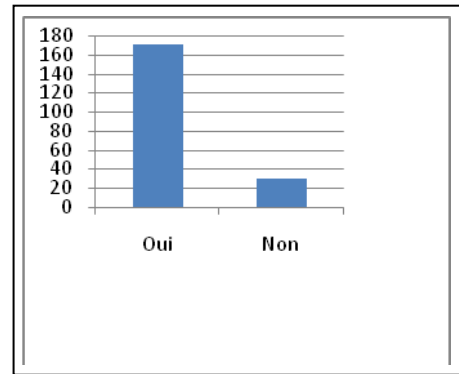


Figure 23 : Capacité financière – Région de Souf

D'après nos résultats, 60 agriculteurs de 200 de Ouargla soit 30 % ayant une capacité financière, 140 n'ayant pas cette capacité soit 70 %. (Fig. 22). Concernant la région de Souf, 170 agriculteurs de 200 soit 85 % ayant une capacité financière, 30 (soit 15 %) n'ayant pas cette capacité (Fig. 23). Ces derniers sont limités financièrement, mais ils peuvent se débrouiller pour installer une superficie très limitée ne dépassant pas le 1/4 de l'hectare.

Tableau n°19: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²)

| | |
|------------------------------------|----------|
| Khi ² (Valeur observée) | 123,785 |
| Khi ² (Valeur critique) | 3,841 |
| DDL | 1 |
| p-value | < 0,0001 |
| Alpha | 0,05 |

L'analyse des données sur la capacité financière par le test de Khi² (Tableau n°19) a montré une différence significative ($p < 0,0001$).

La capacité financière est dépendante de la région d'étude. Il est sous entendu que sans cette capacité, la réussite de la mise en culture d'une parcelle de pomme de terre n'aura jamais lieu. Sachant que le coût d'un hectare est au environ 500.000 DA. Mais l'esprit commercial ou entrepreneurial permet de couvrir ces charges soit par financement liquide soit par paiement après récolte à travers un partenariat avec les fournisseurs de biens et services.

2. Paramètres des systèmes de production

2.1. Source hydrique (Puits Individuel, Forage Collectif).

- Forages collectifs: réalisés à partir des nappes moi-pliocènes ou albiennes irrigant plusieurs dizaines d'hectares appartenant à plusieurs bénéficiaires.
- Forages Individuels: réalisés à partir des nappes superficielles.

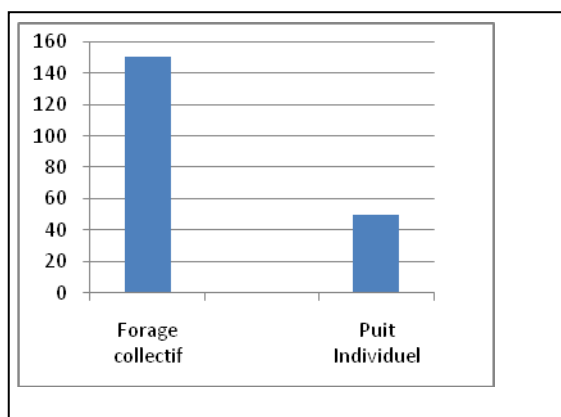


Fig. 24 : Source hydrique - Région de Ouargla

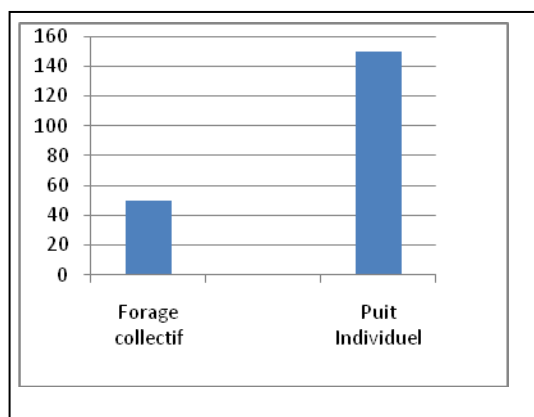


Fig. 25 : Source hydrique - Région de Souf

Nos résultats montrent que sur les 200 agriculteurs enquêtés dans la région de Ouargla, 150 (soit 75 %) exploitent des forages collectifs, tandis que 50 d'entre eux (soit 25 %) exploitent des puits individuels (Fig. 24). Alors que la majorité des agriculteurs de Souf à savoir 150 (soit 75 %) exploitent des puits individuels, les 50 agriculteurs restant (25 %) exploitent des puits collectifs (Fig. 25).

Tableau n°20: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²)

| | |
|------------------------------------|----------|
| Khi ² (Valeur observée) | 100,000 |
| Khi ² (Valeur critique) | 3,841 |
| DDL | 1 |
| p-value | < 0,0001 |
| Alpha | 0,05 |

L'analyse des données sur la source hydrique par le test de Khi² (Tableau n°20) a montré une différence significative ($p < 0,0001$). La source hydrique est dépendante de la région d'étude. A partir des constatations du terrain, on peut dire que la source d'eau va créer des conflits entre les bénéficiaires et ça empêchera la progression en superficie. Ceci constitue justement la particularité de la plupart des agriculteurs de la région de Ouargla.

2.2. Qualité des eaux : (salée, moyennement salée, peu salée)

Ce classement est déterminé à partir des services de l'hydraulique des régions enquêtées confirmé par dégustation chez les agriculteurs eux-mêmes. Les évaluations ont été enregistrées comme suit: Eau salée: 05 g/l, moyennement salée: 4 g/l, peu salée: 3 g/l.

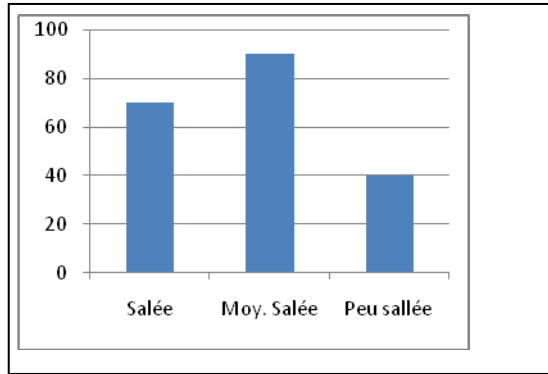


Fig. 26 : Qualité des eaux -Région de Ouargla

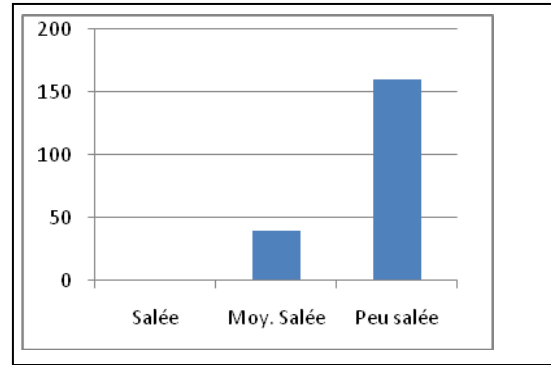


Fig. 27 : Qualité des eaux - Région de Souf

Nos résultats montrent que pour la région de Ouargla, 70 agriculteurs sur 200 (soit 35 %) exploitent une eau salée, 90 agriculteurs (soit 45 %) exploitent une eau moyennement salée et 40 exploitent une eau peu salée, soit un pourcentage de 20 % (Figure n° 26). Pour la région de « Souf », 160 agriculteurs (soit 80 %) exploitent une eau peu salée, mais 40 agriculteurs parmi 200 (soit 20 %) exploitent une eau moyennement salée (Fig. n° 27).

Tableau n°21: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²)

| | |
|------------------------------------|----------|
| Khi ² (Valeur observée) | 161,231 |
| Khi ² (Valeur critique) | 5,991 |
| DDL | 2 |
| p-value | < 0,0001 |
| Alpha | 0,05 |

L'analyse des données sur la qualité des eaux par le test de Khi² (Tableau n°21) a montré une différence significative ($p < 0,0001$). La qualité des eaux est dépendante de la région d'étude. Les résultats obtenus de cette analyse nous confirment que la progression de la pomme de terre dans la région de Oued Souf a évolué grâce à la qualité des eaux exploitées moins chargées en sel.

2.3. Système d'irrigation (*Pivot, goutte à goutte*)

- Le système « Pivot »: bras d'aspenseurs qui tourne autour d'un axe lié à la conduite d'eau.
- Le système « goutte à goutte »: irrigation localisée à partir des goutteurs ou gaines perforées.

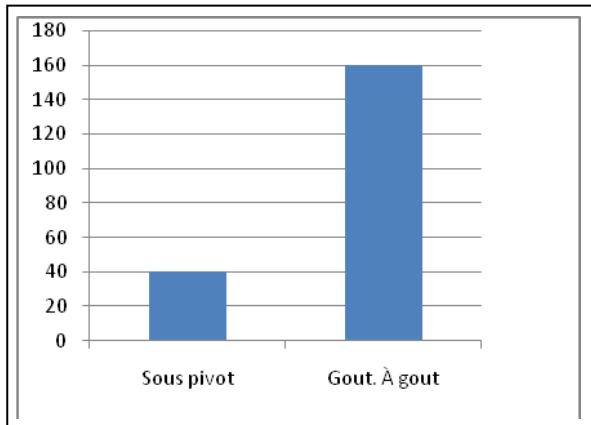


Fig. 28 : Système d'irrigation - Région de Ouargla

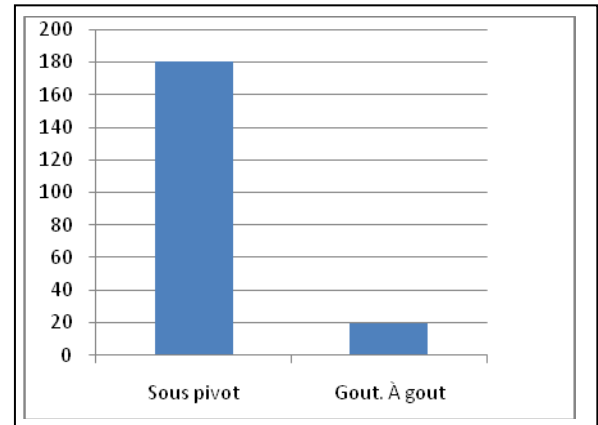


Fig. 29 : Système d'irrigation - Région de Souf

D'après nos résultats, 160 agriculteurs de la région de Ouargla soit 80 % utilisent le goutte à goutte comme système d'irrigation, les 40 qui restent, soit 20 % utilisent le système pivot (**Figure n° 28**). Concernant la région de « Souf », 180 agriculteurs (soit 90 %) utilisent le pivot, tandis que les 20 agriculteurs qui restent (soit 10 %) utilisent le goutte à goutte (**Fig. n° 29**).

Tableau n°22: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²)

| | |
|------------------------------------|----------|
| Khi ² (Valeur observée) | 197,980 |
| Khi ² (Valeur critique) | 3,841 |
| DDL | 1 |
| p-value | < 0,0001 |
| Alpha | 0,05 |

L'analyse des données sur le système d'irrigation par le test de Khi² (Tableau n°22) a montré une différence significative ($p < 0,0001$). Le système d'irrigation « pivot » est dépendant de la région d'étude. Les agriculteurs de « Souf » ont adapté ce système avec lequel la pomme de terre a progressé.

2.4. La géomorphologie (zone dunaire, zone non dunaire) :

Nous essayerons de savoir si ce paramètre constitue un facteur favorisant le développement de la culture de pomme de terre.

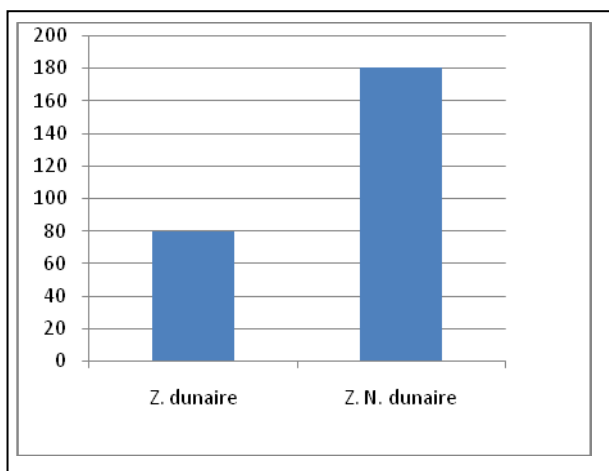


Fig. 30 : La géomorphologie - Région de Ouargla

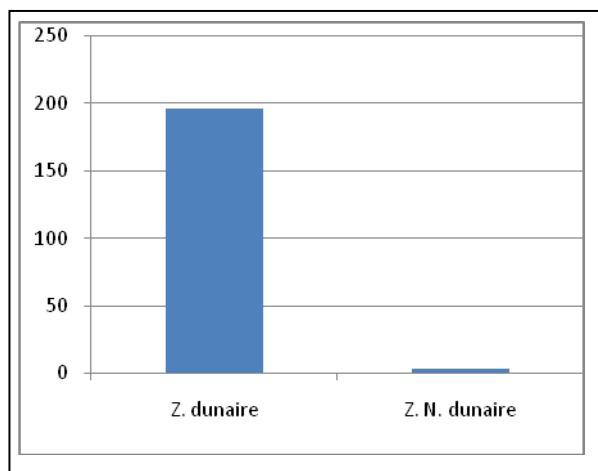


Fig. 31 : La géomorphologie - Région de Souf

Nos résultats montrent que pour la région de Ouargla, 80 agriculteurs (soit 40 %) cultivent la pomme de terre sur des espaces dunaires, et 120 agriculteurs (soit 60 %) cultivent la pomme de terre sur des espaces non dunaires (**Figure n° 30**). Pour la région de « Souf », 196 agriculteurs (soit 98 %) exploitent des espaces dunaires pour la culture de pomme de terre, mais ce n'est que 04 agriculteurs (soit 02 %) qui cultivent la pomme de terre sur des espaces non dunaires (**Figure n° 31**).

Tableau n°23: Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes (Khi²)

| | |
|------------------------------------|----------|
| Khi ² (Valeur observée) | 157,270 |
| Khi ² (Valeur critique) | 3,841 |
| DDL | 1 |
| p-value | < 0,0001 |
| Alpha | 0,05 |

L'analyse des données sur la géomorphologie par le test de Khi² (Tableau n°23) a montré une différence significative ($p < 0,0001$). Ce paramètre est dépendant de la région d'étude. La pomme de terre à El Oued est cultivée dans la majorité des espaces dunaires, ceci montre la différence qui existe entre ces deux régions par rapport au développement de la culture.

II. Récapitulatif de l'itinéraire technique et savoir-faire local

Les paramètres climatiques, hydrogéologiques, édaphiques et sociaux, sont des facteurs locaux qui donnent un caractère spécifique aux régions sahariennes d'une manière générale dans l'installation et l'évolution de la culture de pomme de terre. En effet, après 02 décennies ou plus, les agriculteurs de la région d'El Oued ont pu développer leur propre savoir-faire vis-à-vis la culture de la pomme de terre. Autrement dit, en se basant sur leurs

aspects socioéconomiques, ils ont joué sur le comportement variétal, sur le choix de semences, sur les types et systèmes d'irrigation et sur l'itinéraire technique lui-même. Pour aboutir à un savoir-faire local qui peut être considéré comme un projet d'une fiche technique mise à la disposition des chercheurs pour une éventuelle actualisation et porter des corrections si possible.

Le parcours et l'examen de nos résultats d'enquête nous amènent à résumer cette expérience comme suit :

Tableau n° 24 : Fiche technique spécifique de la pomme de terre dans les régions sahariennes

Variétés et spécificités

| Catégorie | Variété | Spécificité | Date de plantation | Observation |
|-----------------------|----------------|---|---------------------------|---|
| Saison | 1. Bartina E | Variétés importées pour la multiplication | Janvier - Février | |
| | 2. Spunta E | | | |
| | 3. Fabella | | | |
| | 4. Rudolph | | | |
| Arrière saison | 1. Bartina A | plantées pour une production destinée à la consommation | De 25 Aout – 20 Septembre | De 15 Aout – 05 Septembre pour les semences traditionnelles d'el Oued |
| | 2. Spunta A | | | |
| | 3. Kondor | | | |

Exigences pédoclimatiques

| Variétés | Température | luminosité | type de sol | pH | Salinité |
|---------------------------------------|--|-------------------|------------------------------|---|---|
| Toutes les variétés indiquées en haut | 18°C le jour et 12°C la nuit. Température du sol < 25°C | 10 h – 14 h /jour | Sablonneux ou sablo-limoneux | 06 - 08 | Sols squelettiques devenant calci-magneziques après 4 à 5 années. |
| | Elle est régularisée par | | | Elle est régularisée par l'apport de la | Pratique de la rotation culturale comme solution |

Observation l'irrigation - - fumure des volailles contre la salinité (céréales).
(05 – 06)

Préparation du sol (Toutes les variétés indiquées en haut)

| Catégorie | Profondeur | Fumure de fond | | | Observation |
|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--|---|
| | | Organique (fumier) | | | |
| | | Poulet de chair | Poulet pondeuse | Minérale | |
| Saison | | 35 Tonnes | 30 Tonnes | - P₂O₅ : 150 U/ha (850 kg de super- phosphate 18%). | Le fumier issu des Bovins est le mieux recommandé à condition qu'il soit traité |
| Arrière saison | 30 – 50 cm | | | - K₂O : 180-200 U/ha (375-400 kg de sulfate de potasse à 48%). | contre les semences des mauvaises herbes |

Fertilisation

| Catégorie | Fumure de fond | Fumure de couverture | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| | | Type | Dose | Date |
| Saison et Arrière saison | Comme c'est indiqué ci-dessus | Le (MAP) + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ | 02 Qx pour chaque type | Stade 05 feuilles |
| | | Le (MAP) + Urée | 01 Q1 pour chaque type | Après 21 j du précédent |
| | | Urée + Potasse | 02 Qx pour chaque type | Après 21 j du précédent |

Plantation

| Catégorie | Calibre | Préparation de semences | Densité de semi | Profondeur de semi |
|-----------------------|--------------------------------------|---|---|--------------------|
| Arrière saison | Selon les classes : - 28 à 35 cm. | Conserver pendant 02 mois dans la chambre froide (05 °C) Placer dans un endroit ombragé avec un léger arrosage quotidien | - 50 cm entre rangs. - 25 cm entre plants. | |

| | | | | |
|---------------|---------------|--|-----------------------|----------|
| | - 35 à 45 cm. | | . | 05-10 cm |
| Saison | - 45 à 55 cm. | Les semences sont importées, elles peuvent être sujettes d'un découpage en 2 ou 3 morceaux | - 50 cm entre rangs. | |
| | - > 55 cm. | pour augmenter le nombre de semences | - 35 cm entre plants. | |
| | | | . | |

Irrigation

| Catégorie | Goutte à goutte | | Sous pivot | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|--|--------------------|--|
| | Période | Quantité (m³/h) | Fréquence | Période | Fréquence |
| Saison | Avant levée | | 01 h /jour | Avant levée | 01 tour/j (03 heures). |
| | Jusqu'à floraison | | 03 h /jour | Jusqu'à floraison | 03 tours/j. |
| | Jusqu'à production | | - 03 h /jour. | Jusqu'à production | - 03 tours/jour. |
| | | 160 m ³ /h | - 02 h /jour. - 01 h /jour. - jour après jour (nuit) | | - 02 tours /jour. - 01 tour/jour. |
| Arrière saison | Avant levée | | 03 h 2 fois/semaine. | Avant levée | 01 tour, jour après jour |
| | Jusqu'à floraison | | 04 h /j (pendant le jour). | Jusqu'à floraison | 03 tours/j. (à la nuit pour protéger contre froid |
| | Jusqu'à production | | - 03 h /jour. - 02 h /jour. - jour après jour (nuit) | Jusqu'à production | - 03 tours/jour. - 02 tours /jour. - 01 tour/jour. |

Récolte et conservation

| Variétés (saison et arrière saison) | Récolte | | conservation | |
|--|----------|--------------------------------|---|---|
| | Cycle | Date de récolte | Méthode de récolte | Température |
| 1. Bartina | 03 mois | Selon la date de plantation | - Une 1 ^{ère} récolte manuellement. | Ça ne concerne que la production issue de la semence (E) comme (Bartina E, Spunta E) à une température de 05 °C |
| 2. Kondor | 2.5 mois | | - Une 2 ^{ème} récolte par la machine récolteuse de pomme de terre. | |
| 3. Spunta | 04 mois | | | |
| 4. Fabella | 03 mois | | | |
| 5. Rudolph | 04 mois | | | |

Traitement phytosanitaire

Maladies fongiques

| Maladie | Agent | Observation |
|------------------|------------------------|--------------|
| Mildiou | Phytophthora infestans | Peu fréquent |
| Alternariose | Alternaria solani | Peu fréquent |
| Rhizoctone noire | Rhizoctonia solani | Peu fréquent |
| Pithium | Pythium ultimum | Peu fréquent |
| Fusariose | Fusarium spp | Peu fréquent |

Maladies bactériennes

| | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|
| Galle commune | <u>Streptomyces</u> spp. | Fréquente dans les 02 saisons. |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|

Insectes et acariens ravageurs

| | | |
|----------|---|---|
| Teigne | Phthorimaea operculella. C'est un insecte ravageur qui attaque les tubercules | Très fréquent (redoutable) chez les agriculteurs des régions sahariennes surtout à Oued souf. De préférence procéder à la lutte préventive. |
| Acariens | Spider mites | Peu fréquent |

Observation

Il y a lieu de noter que nos enquêtes en termes de produits phytosanitaires, nous ont amené à déduire ce qui suit :

La plupart des sociétés et firmes nationales et internationale les plus reconnues sont représentées au niveau de la région de Oued Souf. Chose qui donne une image de l'ampleur dans l'évolution de pomme de terre dans cette région.

Discussion générale

Cette présente analyse, nous a permis d'apporter un diagnostic comparatif entre les 02 régions Ouargla et Oued Souf afin de faire ressortir les forces et faiblesses de ces 02 régions ainsi que la lenteur et l'handicap qui existe dans le développement de la pomme de terre dans les superficies de mise en valeur.

En effet, ce diagnostic a touché non seulement l'aspect technique et niveau de savoir et savoir faire des enquêtés, mais aussi l'aspect social qui cache les principales causes de forces et faiblesses signalées dans les deux régions d'études l'une par rapport à l'autre. Les résultats ont montré d'une part, des différences remarquables et d'autre part un espace commun entre les conseillers agricoles entre eux, et entre les agriculteurs des deux régions.

Par exemple si on revient à notre questionnaire et plus particulièrement à la question « s'il y a une autre activité que l'agriculture » pour la population enquêtée d'El Oued dans sa totalité pratique le grand et le petit commerce. Les « Soufis » sont à leur origine des

commerçants par excellence. Cette activité héritée, a permis (par son principe) de considérer la production de pomme de terre comme un important investissement.

En effet, les « Soufi » étant réputés être de grands commerçants, selon les statistiques de l'Etat, 28% de la population occupée travaillait dans les services et le commerce. Ainsi, la région de « Souf » n'est pas une région à vocation uniquement agricole, mais une région dynamique ayant une forte activité commerciale grâce au centre urbain très actif d'El Oued (Remini, 2006).

La région d'Oued Souf a réalisé en deux décennies des records remarquables en superficies et en productions dans la culture de la pomme de terre par rapport à celles de Ouargla. Cette évolution a assuré 33 % de la production nationale de la pomme de terre arrière saison (DSA d'El Oued, 2015). Selon nos investigations, les petites exploitations, de 1 à 4 ha participent à une grande partie de cette production.

Autrement dit, les producteurs de la pomme de terre de la région d'El Oued sont dans leur majorité de petits exploitants (taille de l'exploitation). Mais leur masse qui a contribué au développement de cette culture. C'est-à-dire que la grande superficie occupée par ces producteurs avec l'esprit de commerce et les liens sociaux qu'ils possèdent a, d'une manière ou d'une autre, provoqué la diffusion et l'extension de cette culture dans les grandes étendues de dunes de sable. Chose qui a facilité, pour l'encadrement technique et aux agents de vulgarisation, au développement extraordinaire dans l'espace et dans le temps de la culture de pomme de terre.

Par contre, dans la région d'étude Ouargla, le développement de la pomme de terre est connu par sa lenteur et sa localisation dans des localités bien déterminées. Ceci est expliqué par le fait que la majorité des jeunes chômeurs enquêtés veulent gagner leur vie en tentant leurs chances avec les compagnies d'hydrocarbure qui viennent s'installer dans leur région provoquant ainsi un handicap spirituel et culturel contre tout autre esprit de développement et d'investissement, exception faite pour la Daïra de « *Taïbet* » sis à Ouargla zone limitrophe de la région d'El Oued (voir carte n° 4), dont la population présente des caractéristiques socioéconomiques semblables à celle de la population « Soufi ».

Concernant l'aspect contact entre vulgarisateur et agriculteurs et si on compare les résultats de ces 02 régions, on constate qu'il y a une différence nettement remarquable entre Ouargla et Oued Souf. Il est évident donc de déduire que ce contact a créé un espace

d'interaction et, d'une façon ou d'une autre, a contribué dans le développement de la pomme de terre dans la région de « Souf ».

Le paramètre « contact » apparaît comme étant le plus important de tous les autres. Il nous a permis de s'approcher au centre du sujet. En effet, à partir de ce facteur nous avons pu tirer information et connaissance d'autres facteurs qui sont liés entre eux à savoir :

- Ages et niveaux des agriculteurs : les plus âgés sont les plus attachés à leurs exploitations et donc sont les plus intéressés à s'approcher des vulgarisateurs pour tirer leurs besoins en information. Ils les appellent « Janiour », mot indiquant la personne qui possède des informations scientifiques, formée dans un établissement spécialisé et sensée d'expliquer et de répondre à tous les problèmes vécus du terrain.
- Les connaissances des agriculteurs sont acquises à partir du contact permanent.
- Le jugement ou bien plus précisément appréciation des agriculteurs vis-à-vis des vulgarisateurs.
- Les niveaux et aptitudes des vulgarisateurs, d'une part, envers les agriculteurs et la mission de vulgarisation d'autre part.
- Les difficultés rencontrées par les vulgarisateurs dans le cadre de l'exercice de leurs missions. En effet, parfois, ce sont ces agriculteurs qui aident les vulgarisateurs et les techniciens en général dans l'accomplissement de leurs tâches.

Selon Elalloumi (1994), L'efficacité du vulgarisateur dépend d'abord de sa compétence laquelle est principalement acquise par la formation, mais aussi, et beaucoup, par l'expérience.

De ce point de vue, les expériences des recherches dans les pays du tiers monde ont, en général, montré que l'efficacité du travail des vulgarisateurs est faible d'abord parce qu'ils ont une formation insuffisante (Swanson, 2003).

Pour nos régions d'étude (comme pour toutes les régions de l'Algérie), il y a lieu de noter que le vulgarisateur se contente de transmettre un ensemble d'informations techniques souvent théoriques, dont il n'a pas vérifié la fiabilité auprès de l'agriculteur. Sans pratique agricole et sociale réelle, le vulgarisateur fait de la vulgarisation une obligation technico-administrative dont il faut se décharger. Les recherches aux niveaux national et international réalisées dans ce sens, affirment le manque de formation et d'expérience du personnel chargé à tous les niveaux de l'animation (Bedrani, 1993 ; Bedrani *et al.* 2003).

La faiblesse ou l'inefficacité de la formation influe de façon très négative sur les attitudes des agriculteurs vis-à-vis des vulgarisateurs et des «Conseils» que ces derniers leur donnent. Perçus souvent et se présentant comme détenteurs du savoir, les vulgarisateurs se déconsidèrent de façon durable s'ils montrent leur incompétence technique, surtout sur des points déjà connus par les agriculteurs.

Nous avons cité dans les paramètres précédents, que la région de Oued Souf est caractérisée par sa couche social presque homogène. C'est un critère qui peut être considéré comme un avantage dans le processus de la diffusion de l'information utile et par conséquent dans le développement de la culture de pomme de terre.

Contrairement pour la région de Ouargla, ou on constate qu'il y a un manque de ce critère et une absence remarquable d'un mouvement associatif spécialisé et actif. Ceci peut expliquer le « retard et la lenteur en matière de développement de cette culture dans la région de Ouargla ».

Dans ce contexte, il faut noter que la relation agriculteur-agriculteur est très importante pour le processus de développement dans le monde rural d'avoir cet attachement moral entre les agriculteurs dans un ensemble dit groupe rural.

D'autre part, la rupture du rapport homme/milieu dans la région de Ouargla a provoqué une dislocation des groupes sociaux ruraux et une dislocation des exploitations. Ces dislocations tendent à donner naissance à un rapport désordonné à leur environnement naturel et social. L'adaptation qui caractérisait autrefois le rapport de la majorité des groupes ruraux oasiens à l'espace où ils vivaient et de façon plus précise à leur territoire, n'assurait pas une forte productivité à l'hectare, mais intégrait les contraintes du climat et du relief en assurant des réseaux complexes de complémentarité des ressources. Les techniques nouvelles et le poids fortement accru des besoins rendent possible et nécessaire la recherche d'équilibre à des niveaux plus élevés.

Mais le fait de pratiquer la sensibilisation ou la vulgarisation vis-à-vis du développement de la culture de pomme de terre sans discernement de techniques produites dans d'autres contextes naturels et économiques, et qui induisent encore des effets de dépendance, a déjà abouti à des impasses (intensification céréalière en zone semi-aride), à des effets pervers (mécanisation en situation de sous-emploi) ou à des « réussites » fragiles (aviculture avec alimentation importée). Elle ne peut que tendre à concentrer les moyens et les revenus dans les zones privilégiées où ces techniques sont à leur place – contribuant à exclure

encore plus les zones défavorisées et leurs habitants. Elle provoque l'abandon à la dégradation des ressources naturelles autrefois utilisées et nécessaires à l'équilibre local et global.

C'est à une restructuration d'ensemble du rapport à la nature et non à la diffusion immédiate de techniques ponctuelles que la vulgarisation devrait être appelée à contribuer.

Parmi les différences qui existent entre les 02 régions étudiées, on cite le suivi de l'itinéraire technique qui revient lui-même à d'autres causes et raisons d'ordre socioéconomiques. En effet, la cause du suivi incorrect de l'itinéraire technique, plus particulièrement dans la région de Ouargla, revient dans la plupart des cas au manque ou à l'indisponibilité des intrants sur le marché local. Les agriculteurs interrogés déclarent qu'au moment opportun ces produits sont indisponibles.

En réalité, il est plus facile pour l'agriculteur oasien depuis des époques d'améliorer sa terre par les amendements organiques procurés par achat ou par le troc en échange avec sa production dattière vers le marché local ou les marchés des régions limitrophes (Toutain et al., 1989).

La cherté qui existe au niveau des facteurs de productions y compris semences, engrais, main d'œuvre, paraît aussi une cause du non suivi (voir tableau en annexe3).

Il y a lieu de noter que les faiblesses rencontrées à Ouargla, sont devenues des forces et opportunités pour la région d'Oued Souf. En fait, le marché de Souf met en disposition des intrants de tout type. Autrement dit, le commerce qui est un caractère de la population « Soufi » est une caractéristique socioéconomique qui vient enrichir le processus du développement local en général, et notamment le développement de pomme de terre dans cette région. Toutefois, on doit noter qu'une très large gamme de produits phytosanitaires existe sur le marché local de Oued Souf indiquant l'utilisation permanente de ces produits demandés du terrain. Mais aussi, il faut signaler que la plupart de ces produits ne figurent plus dans l'index phytosanitaire algérien. Ceci pourra avoir des impacts négatifs dans le domaine de la santé publique.

Le problème de la cherté de ces produits est résolu à Oued Souf, d'une part, par l'existence de la compétitivité des prix des produits agricoles, d'autre part, par l'existence de ce contrat moral entre les fournisseurs et les producteurs, c'est-à-dire le paiement après la récolte.

Etant une culture d'un aspect de rentabilité économique, la culture de pomme de terre à Oued Souf a pu créer une certaine motivation et un certain génie local traduit par le développement d'un système d'irrigation par aspersion dit aussi « pivot ».

Le génie local a contribué beaucoup à réduire les coûts de production, en utilisant exclusivement des techniques innovantes. L'esprit commercial de la population locale en général a participé au développement agricole de la région. Mais ce qui différencie les agriculteurs soufis des autres agriculteurs, c'est qu'ils associent les qualités de commerçant et d'agriculteur. C'est-à-dire que la parcelle à cultiver en pomme de terre par exemple, est considérée comme une source de revenu et de bénéfice et non pas comme une propriété foncière tout court. Et c'est dans cette vision purement économique et de rentabilité, que les agriculteurs « Soufi » ont opté pour le « pivot » comme système d'irrigation des milliers de parcelles de pomme de terre, laissant ainsi la part aux artisans et aux fabricants locaux de marquer leurs empreintes dans le développement de leur région

Ainsi, la filière de pomme de terre (elle seule) dans la région d'El Oued, a abouti à la création d'un véritable atelier de mouvement économique et d'interaction social extraordinaire :

- Création des coopératives et entreprises d'approvisionnement d'intrants : Semences, fertilisants, produits phytosanitaires, ...etc.
- Les opérateurs économiques tels que les soudeurs, les artisans, les transporteurs, les propriétaires de chambres froides, ...etc.
- Installation d'une multitude de représentants des firmes nationales et internationales dans le domaine des prestations de services en particulier phytosanitaires. Laisant apparaître une gamme très large de produits et d'intrants agricoles envahissant le marché local de la région de Oued Souf.
- Un environnement d'encadrements techniques qui trouvent une atmosphère favorable lors de la réalisation de leurs tâches et missions : journées de sensibilisation, journées de démonstration, etc.

Bref, ce genre de rapports socioéconomiques qui existent dans la population « Soufi » a contribué d'une manière directe ou indirecte et réciproque dans le développement de la pomme de terre dans la région d'El Oued

Ce caractère socioéconomique a permis une action attractive d'une main d'œuvre spécialisée dans le développement de la pomme de terre. En effet, ce mouvement économique

qui s'est établi entre cette région saharienne et les autres régions du nord notamment « Sétif », « Mascara », « Ain Defla » et « Khenchela », a provoqué la création d'un espace d'inter échange de divers intérêts, chose qui a facilité l'installation de cette main d'œuvre et la progression de la culture de pomme de terre parmi d'autres.

Parler du développement d'une filière ou un d'une culture, c'est aussi parler de l'importance de la formation ou du recyclage ou mieux encore du perfectionnement. Ce paramètre est en étroite liaison avec l'amélioration du rendement et de la production.

Ceci d'une part, mais d'une manière générale, il y a lieu de noter qu'à travers notre enquête (auprès des agriculteurs ou vulgarisateurs), nous avons pu constater de grandes ressemblances et d'aspects communs entre les individus enquêtés dans les régions d'étude qu'on peut présenter comme suit :

- Tous les vulgarisateurs sont des fonctionnaires de l'Etat, et par conséquent ils ont presque les mêmes problèmes vis-à-vis des missions concernant les activités de vulgarisation que se soit pour le développement de la pomme de terre ou toute autre filière ou culture ;
- Tous les agriculteurs rencontrés sont des propriétaires ou de locataires de petites parcelles de 0,5 Ha à 02 Ha destinées pour la production de pomme de terre.
- Il y a un certain rapprochement dans les résultats entre les 02 régions d'études notamment les âges des agriculteurs, les niveaux d'instruction, ...etc.

Il est à noter aussi que la plupart de nos exploitants, comme tous les agriculteurs maghrébins utilisent peu les techniques agronomiques, zootechniques et organisationnelles issues des progrès de la recherche scientifique répandus dans la plupart des agricultures des pays développés. Plusieurs facteurs expliquent ce constat :

- Accès à ces techniques limité, voire impossible, en raison de leur inadaptation ou de leur coût.
- Peu d'éléments nécessaires à leur mise en œuvre.
- Mauvaise utilisation de ces techniques.
- Contraintes économiques empêchant l'adoption de certaines techniques.

D'autre part, les investigations nous ont laissé constater que le l'application des fonds de l'Etat, dans des programmes de développement, a permis une certaine relance de quelques actions et techniques de vulgarisation, exemple : l'équipement de systèmes d'irrigation qui s'est répondu actuellement (voir photo n° 2 et photo n° 3).

Et en réciproque, d'après Tekelioglu (1993), l'essor considérable du secteur agricole en général a été largement soutenu par le développement des activités de vulgarisation.

Le problème de la vulgarisation ne réside pas uniquement au niveau du profil des agriculteurs, mais il touche encore d'autres parties essentielles.

En effet, notre enquête auprès des vulgarisateurs des 02 régions d'études nous a permis de mettre la lumière sur cette catégorie. Nos résultats montrent que ces agents sont des fonctionnaires du secteur public sensés d'accomplir leur mission de vulgarisation selon un décret ministériel qui n'est pas trop tranchant.

Ces agents sont en général des techniciens ou techniciens supérieurs de statut particulier non adapté aux tâches et missions assignées et dépourvus de moyens adéquats en absence de programmes réguliers de formation selon les besoins réels du terrain et étant face à un environnement naturel et social plein de défis et difficultés.

Mais il nous appartient de signaler que le problème de ces agents est général au niveau national et que leurs préoccupations prennent de meilleures places de discussions à haut niveau à travers tous les ateliers et rencontres durant chaque campagne.

Nous nous sommes basés dans notre enquête sur le questionnement des agriculteurs et des vulgarisateurs pour pouvoir tirer des conclusions qui concernent le sujet de développement de la pomme de terre dans les 02 régions d'études. Mais nous nous sommes rendu compte qu'il y a d'autres partenaires à ne pas négliger dans le processus de développement à savoir, les instituts techniques de la tutelle du secteur agricole ainsi que les chambres d'agriculture qui contrôle ce qu'on appelle la «profession» (De Farcy et *al.* 1970).

Les expériences ont montré que les résultats de recherches et de travaux effectués dans le sens de développement des filières agricole, notamment en économie d'eau, ont rectifié dans plusieurs cas l'itinéraire technique qui était incorrect à un moment donné, comme les systèmes d'irrigation entre pivot et goutte à goutte chez la pomme de terre (voir photo n°2 et photo n° 3).

En fait et à titre d'exemple, l'ITDAS en collaboration avec ACSAD, une expérience a été réalisée dans les 02 régions Ouargla et El Oued (nos régions enquêtées) selon une étude comparatives entre 02 méthodes d'irrigation : l'une par irrigation traditionnel (pivot) et l'autre par le système informatique (Goutte à Goutte), les résultats sont les suivants :

Tableau n° 25 : Comparatives entre les 02 méthodes d'irrigation dans les Wilayat de Ouargla et El Oued

| | Irrigation par le système informatique (G à G) - A | | Irrigation traditionnel B | |
|---|--|-------------|---------------------------|--------------|
| | W. Ouargla | W. El Oued | W. Ouargla | W. El Oued |
| | Taux de germination (%) | 97 | 98 | 73 |
| Quantité d'eau (m³/ha/cycle) | 2800 | 2900 | 5320 | 31100 |
| Rendement (Qx/ha) | 408 | 333 | 155 | 289 |
| Efficiace de l'utilisation de l'eau d'irrigation (WUE) (kg/m³ d'eau apportée) | 15 | 11,5 | 03 | 0,93 |

Région de Ouargla : - A : Pour produire 1 Kg de PDT \longrightarrow utilisation de 69 litres d'eau d'irrigation.
 - B : Pour produire 1 Kg de PDT \longrightarrow utilisation de 343 litres d'eau d'irrigation.

Région d'El Oued: - A : Pour produire 1 Kg de PDT \longrightarrow utilisation de 87 litres d'eau d'irrigation.
 - B : Pour produire 1 Kg de PDT \longrightarrow utilisation de 1076 litres d'eau d'irrigation.

Chapitre V :
Impacts et effets de
l'implantation de culture
de pomme de terre sur le
milieu saharien

Chapitre V Impacts et effets de l'implantation de la culture de pomme de terre sur le milieu saharien

Malgré son importance socioéconomique dans les régions arides, la dynamique de la culture de pomme de terre dépourvue d'un savoir-faire adéquat, a abouti à une utilisation irrationnelle des ressources naturelles (eau, sol, biocénose).

L'occupation des espaces sahariens mis en valeur par des cultures telles que la pomme de terre, ont introduit des modifications et des transformations des écosystèmes originaux par la rupture de leur équilibre, créant ainsi un certain nombre d'impacts indiscernables (Nahal, 1998). Ces impacts sont sur le sol, la végétation, la faune ainsi que sur la santé humaine et animale.



Photo n° 8 : Parcelle de pomme de terre irriguée par système goutte à goutte



Photo n° 9 : Parcelle de pomme de terre irriguée par système pivot

A ce jour, l'ensemble des études multidisciplinaires entreprises par les différents chercheurs et bureaux d'études ont permis de formuler un diagnostic sur un milieu saharien jugé représentatif. D'une manière générale, le développement de la pomme de terre dans la région, à l'instar de l'ensemble du Sahara se sont traduits par :

1. Au niveau des périmètres agricoles

Après l'avènement de la loi 83/18 portant APFA en 1983, il y avait des prélèvements de ressources en eau enregistrant ainsi un fort dépassement des prévisions, et mettant en danger tout projet de développement. Les études ont démontré qu'il y avait un dépassement de la norme et de façon plus grave surtout dans les régions d'El Oued et Ouargla.

- Pour le CI : des rabattements du niveau piézométrique voisin de 100 m dans les Zibans,

Oued Righ, la région de Ouargla et le nord de la commune de Hassi Messaoud ;

- pour le CT : les rabattements importants atteignent un maximum de 90 m vers Touggourt, 50 à 60 mètres à l'ouest d'El Oued et les plus faibles à Ouargla et les Zibans, entre 10 et 30 mètres. Nous pouvons déduire que l'évolution des prélèvements peut entraîner de forts rabattements à travers tout le Sahara. (BNEDER, 2005).

La raréfaction de la ressource entraîne des déficits, de plus en plus élevés, entre des besoins sans cesse croissants et leurs satisfactions. Elle est très claire dans les nouveaux périmètres agricoles de mise en valeur qui ont connu des diminutions de leur alimentation en eau.

1.1. Remontée des eaux phréatiques

Les régions Ouargla et El Oued, souffrent de la nappe phréatique, ayant engendré des problèmes écologiques dans les zones urbaines et agricoles. C'est une nappe libre, contenue essentiellement dans des sables très perméables, et alimentée par :

- principalement les eaux d'irrigation excédentaires ;
- les eaux usées des centres urbains ;
- les rares eaux de pluies enregistrées dans la zone ;
- accidentellement par les forages défectueux.

Les fluctuations saisonnières du niveau de la nappe a provoqué souvent des affaissements de terrain. Dans certains endroits des 02 régions, la nappe a créé un milieu anaérobique néfaste pour les cultures.



Photo 10: Inondation des sols par la remontée

La pratique du drainage pour évacuer l'excédent d'eau d'irrigation et réduire la remontée du niveau de la nappe phréatique en hiver, est bien connue dans les régions du sud algérien, notamment Ouargla et Oued Souf.

D'une manière générale, le drainage est une nécessité pour la pérennité et le maintien de l'équilibre pour la majorité des oasis sahariennes, dont certaines souffrent actuellement de la remontée néfaste de la nappe phréatique, et d'une augmentation accrue et dangereuse de la salinité des sols. Cette remontée de la nappe phréatique est provoquée par le manque ou l'inefficacité du système de drainage utilisé (cas d'Ain moussa dans la région de Ouargla).

1.2. Dégradation des sols :

Ceci est remarqué surtout dans les sols des périmètres de mise en valeur en zones arides et semi-arides sous cultures irriguées (surtout mal drainées).



Photo 11: Irrigation par les eaux de drainage

La salinisation reste un phénomène dangereux pour l'environnement, notamment oasien, s'il n'est pas correctement maîtrisé, pouvant conduire dans certaines situations extrêmes à la dégradation de ce dernier, à travers ses principales composantes essentielles. Si cette situation perdure, et que des mesures urgentes ne sont pas prises, cela pourrait conduire à la longue à la désertification du milieu, avec des conséquences socio-économiques et environnementales graves.

En effet, cette salinisation résulte de deux phénomènes qui se produisent souvent simultanément. Tout d'abord, l'eau d'irrigation ne pénètre pas en profondeur dans les sols peu perméables, et la majeure partie s'évapore et dépose les sels qu'elle contient dans les couches superficielles. Ces eaux d'irrigation ne sont jamais pures, mais ce sont des eaux contenant plus ou moins des sels dissous. En outre, l'irrigation entraîne la remontée de la nappe phréatique quand elle n'est pas accompagnée d'un drainage efficace : ce qui ramène en surface des chlorures prélevés dans les couches profondes. Ces processus peuvent entraîner la salinisation totale des sols qui les rend inaptes à la culture.

Ces impacts ont pour effets la diminution des rendements des cultures et la limitation de la gamme de cultures possibles.

1.3. Dégradation de la flore

Etant une culture d'une grande importance économique, la pomme de terre a participé à une certaine dégradation de la flore par la disparition de la végétation spontanée au profit des plantes cultivées sur de grandes surfaces. Ceci est signalé surtout chez certaines espèces spontanées à intérêts économiques (aromatiques et médicinales) qui sont menacées par certaines pratiques agricoles (le nivellement par exemple).



Photo 12 : Influence sur la végétation spontanée

Les parcours sahariens qui sont peu productifs et avec un taux de couverture de végétation faible adaptée à la sécheresse et à la géomorphologie caractéristique de la région sont aussi menacés par l'extension des surfaces de la culture de pomme de terre par exemple.

Parmi les conséquences enregistrées, on note aussi l'invasion des plantes halophiles dans les sols salinisés en remplacement.

A souligner aussi, la perte de l'espace agricole oasien (transhumance des oasiens vers la mise en valeur) et la perte d'énormes quantités de jeunes rejets (Djebbars) plantés dans les périmètres de mise en valeur délaissés par la suite.

1.4. Diminution de la faune sauvage

Diminution de la faune sauvage adaptée aux milieux et même sa disparition dans les périmètres irrigués et apparition d'une faune ravageuse des cultures (rongeurs, moineaux etc.) dont le contrôle demande l'utilisation de produits phytosanitaires dangereux (modification des chaînes trophiques originelles).

L'aménagement des périmètres irrigués sur de grandes surfaces (végétation pastorale), a provoqué une perturbation de la faune sauvage résultant des changements sévères des écosystèmes naturels.

Il est évident que les impacts peuvent se superposer dans l'espace et dans le temps, engendrant ainsi des problèmes d'environnement de plus en plus complexes et difficiles à résoudre (Dadamoussa, 2017).

1.5. Impact de la culture de pomme de terre sur la santé publique

Nous parlons beaucoup plus ici de l'utilisation des produits phytosanitaires sur la contamination de la nappe ainsi que sur les effets néfastes de ces produits vis-à-vis à la consommation de la production elle-même. Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre « Résultats », nos enquêtes ont montré une fréquence d'utilisation des produits phytosanitaires conditionnée beaucoup plus par la disponibilité du produit que par la présence des attaques.

La dynamique remarquable de la pomme de terre dans la région d'El Oued durant ces dernières années a, en quelques sorte, fait apparaître une gamme très variée de produits phytosanitaires utilisée par les agriculteurs lors des différents traitements, dont certains d'entre eux, ne maîtrisent ni le dosage, ni la rémanence. Ils utilisaient même les serres cultivées comme des lieux de stockage de ces produits. En effet, certains pesticides caractérisés par leur grande perméabilité dans les sols sableux, vont atteindre et causer la pollution de la nappe phréatique (Dadamoussa, 2017).



Photo 13 : Serre utilisée comme lieu de stockage dans des conditions inadaptées

Pour arriver à un objectif d'avoir un développement d'une agriculture durable, il impératif de mettre le doigt sur l'impact de la mise en place de la culture de pomme de terre vis-à-vis les problèmes de la santé publique et animale qui en résultent.

En réalité, notre présent travail n'est pas en mesure de confirmer ou de mesurer les effets sanitaires causés par ce développement non contrôlé de la culture de pomme de terre dans nos régions sahariennes. Ceci fera l'objet d'une étude spécialisée d'interventions multidisciplinaires regroupant plusieurs secteurs à savoir :

- Services et organismes agricoles.
- Services et organismes de santé publique.
- Services et organismes à caractère hydraulique.
- Services et organismes à caractère environnemental.

Des mesures sur les pesticides eux-mêmes doivent être entreprises, concernant notamment les normes de leur vente, leur stockage et leur utilisation, les programmes d'inspection, de formation, et les actions de surveillance sanitaire et environnementale. En plus d'une organisation structurelle appropriée et d'un renforcement des mécanismes nationaux de contrôle de l'utilisation des pesticides, la situation sanitaire et environnementale devrait être surveillée de façon organisée et continue.

Néanmoins, il est nécessaire de redéployer le personnel de santé publique exerçant dans le domaine de l'épidémiologie de manière qu'il puisse étudier, en plus des maladies transmissibles, les maladies résultant de l'exposition aux produits chimiques en général et aux pesticides en particulier.

Pour pouvoir mesurer l'importance des effets sur la santé et déterminer les meilleurs moyens d'y remédier, il est indispensable de renforcer les systèmes d'information de façon à leur permettre de fournir des données exactes sur la mortalité et la morbidité associées à l'utilisation des pesticides (analyse sur une longue période des relations de causes à effets). D'où, la nécessité de mener des études sur l'impact des pesticides dans les différents compartiments de l'environnement local (Dadamoussa, 2017).

Ces études peuvent être utiles dans le domaine de la santé publique si sa diffusion aura lieu au moment et à l'endroit voulu :

- Permettent une évaluation quantitative des contaminations chimiques des pesticides ;
- Elles attirent l'attention des responsables de la santé publique sur l'ampleur du problème.

Ainsi, pour gérer l'impact des pesticides sur l'environnement et sur la santé des populations et lutter contre la dégradation de la qualité des ressources naturelles (les ressources en eau en particulier), la mise en place d'un observatoire des pollutions et

nuisances d'origine agricole s'impose. De ce fait, un suivi régulier dans les agro-écosystèmes sur la qualité des sols et des eaux, permettra de prendre des dispositions adéquates.

2. Au niveau de l'ancien système oasien

Selon Otmane (2010), les deux systèmes, traditionnel et moderne, se juxtaposent dans cette partie du Sahara, se perpétuent et s'influencent réciproquement. En plus des changements paysagers apportés par la mise en valeur agricole à l'espace oasien, d'autres changements ont touché les aspects socio-économiques de cette société.

a) Au niveau des oasis de Ouargla

Selon Boumadda (2019), l'ancien système oasien est confronté à plusieurs contraintes qui bouleversent son équilibre et menacent sa pérennité, voire même son existence.

Les oasis sont aujourd'hui soumises à une dégradation continue due à plusieurs problèmes, notamment ceux liés entre autres :

- Au vieillissement des agriculteurs et des palmiers dattiers ;
- À la disparition ou diminution considérable des apports hydriques en quantité et en qualité, ainsi qu'à l'inefficacité et le manque d'efficacité des réseaux d'irrigation et de drainage ;
- À la perte des sols suite à la remontée des eaux, la salinité et la stérilité ;
- A la baisse des rendements agricoles ;
- À l'érosion génétique ;
- Au manque d'encadrement et d'accompagnement par les structures habilitées.
- A l'installation d'une agriculture d'un type intensif telque la pomme de terre et la céréaliculture au détriment des palmeraies. La situation est alarmante à Ouargla.

Deux paramètres que nous constatons majeurs ont accentué l'abandon et la dégradation de l'ancien système oasien au cours des trois dernières décennies : les mutations sociales et l'avènement des programmes de mise en valeur (Dadamoussa, 2007).

A titre d'exemple, l'organisation sociale dans l'oasis n'est plus comme avant, le travail de la terre était une responsabilité de l'ensemble des membres de la grande famille, mais aujourd'hui le nombre de personnes qui s'occupent du travail est très limité.

La possession d'un petit lot dans le cadre des différents programmes APFA ou concession ont été l'origine de grandes perturbations dans les oasis algériennes.

D'après Idder et *al.* (2011), s'il y aura installation des cultures sans aucune action entreprise à court, moyen et long terme, nous assisterons sans aucun doute au syndrome des 4 **D** : « **D**élaissement – **D**éséquilibre – **D**égradation - **D**ésertification ».



Photo n° 14 : Remonté des eaux El ksar (Ouargla)

b) Au niveau d'Oued Souf

Une véritable révolution agricole s'est développée ces dernières années, encouragée par les aides et les appuis de l'Etat directes à travers des dons ou indirectes à travers la fourniture du matériel et des équipements agricoles, des intrants ; en plus à travers la cession des terrains aux bénéficiaires des jeunes investisseurs.

La métamorphose du paysage de « Souf » était très rapide, mais la population Soufi conserve un attachement fort aux traditions et aux rites qui ont fait la richesse culturelle de la région. Depuis les années 1980, la logique de la modernisation a été celle de l'intensification et de la rationalisation de la production et semble tourner le dos aux palmeraies de type Ghouts (Januel, 2010).

L'agriculture à Oued Souf a subi une grande transformation ces 30 dernières années. Les palmeraies traditionnelles de la région appelées « Ghouts », creusées il y a plusieurs siècles au prix d'efforts par des hommes pour permettre l'alimentation directe des palmiers à partir des eaux de la nappe phréatique, sont menacées d'une part par le développement spatial de la ville et l'accroissement de la pollution qu'y en résulte et d'autre part, par une nouvelle technique culturale orientée radicalement vers la production intensive au détriment des préoccupations de durabilité du système agricole « Soufi » (Remini, 2006).

Cette situation s'interprète par une augmentation persistante des besoins en eau, conséquence à une mobilisation plus importante des ressources hydriques de la région, c'est-à-

dire le Pontien (CT) et l'Albien (CI), en supplément de la nappe phréatique.

- **Impact sur le système « Ghout »**

Les effets de la mise en place de la pomme de terre dans la région de « Souf » avaient des conséquences sur le paysage et l'économie :

L'inondation des « Ghouts » par les eaux de la remontée (souvent polluées) en faisait partie. Provoquant ainsi l'asphyxie des palmiers dattiers. En effet, en une décennie, on a assisté à la mort d'un paysage agraire qui avait été élaboré par des générations de « Soufi », au prix d'un travail énorme, et qui faisait la beauté de cet espace saharien (Cote, 2008)



Photo 15 : Ghout dégradé et abandonné



Photo 16 : Ghout système de culture œuvre des soufis

Les palmeraies de type « Ghout » dont les origines remontent pourtant aux alentours du XII^{ème} siècle sont en effet très fortement menacées. Les palmeraies traditionnelles d'El Oued qui puisent directement l'eau à partir de la nappe phréatique de la région souffrent des fluctuations récentes de cette nappe, et se trouvent dans une situation très préoccupante. De nombreux « Ghout » ont du être remblayés et leur importance relative dans l'agriculture « Soufi » diminue d'année en année : en quelques décennies à peine, le paysage de la région a été entièrement remodelé, ce qui a entraîné de profonds changements dans le rapport à l'agriculture du « Soufi » (Remini, 2006).

La culture du palmier dattier n'est pas la seule activité de la région. Les « Soufi » étant réputés être de grands commerçants, selon les statistiques de l'Etat 28% de la population occupée travaillait dans le commerce. Ainsi, la région de « Souf » n'est pas une région à vocation uniquement agricole, mais une région dynamique ayant une forte activité commerciale grâce au centre urbain très actif d'El Oued.

L'agriculteur d'El Oued a ainsi opté au tournant de l'an 2000 pour une nouvelle stratégie apparaissant comme une réponse à l'ennoiement des « Ghout », avec l'apparition massive de la pomme de terre dans la région : les mini-pivots de fabrication locale, utilisés pour l'irrigation de la pomme de terre, sont aujourd'hui partout et remplacent progressivement la diversité des cultures sous palmiers dattiers. Il est nécessaire de s'interroger sur la capacité de la pomme de terre à s'imposer (Dadamoussa, 2017).

L'agriculture de surface ne concerne pas seulement la filière phœnicicole, mais également les cultures maraîchères notamment la pomme de terre et celles des arbres fruitiers. Ceci est conditionné par une irrigation effectuée grâce à la force de la motopompe. Ces nouvelles palmeraies nécessitent un effort d'entretien plus important que dans le cas des « Ghouts » : l'irrigation doit être quotidienne, l'apport en engrais régulier tandis que le « Ghout » peut passer 10 à 20 ans sans apport d'engrais.

- **Impact du système « pivot » sur l'ancien système**

L'implantation de la pomme de terre irrigués par les méthodes modernes, à savoir l'aspersion, qui a eu un impact remarquable dans certaines zones de Oued Souf par une stabilisation ou même une baisse du niveau piézométrique dans certaines zones affectées, comme le cas de la commune de Guemar (Khechana, 2007).

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



Photo n° 17 : Deux systèmes de culture symbolisant la complémentarité



Photo n° 18 : Satellisation de la culture de pomme de terre dans l'espace

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 phréatique (Januel, 2010).

Ce qui frappe avant toute chose dans l'agriculture de la région d'El Oued, 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 rationnelle 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 qui fut une réaction endogène des agriculteurs de la région à une situation de crise est devenue une vraie chasse à la rentabilité (Januel, 2010).

L'analyse des anciens systèmes de productions agricoles a permis de constater une dérive de ces systèmes du modèle traditionnel fondé sur la phœniciculture et les cultures de terroir à un modèle basé sur l'économie du marché.

Chapitre VI :
Impacts et effets de
l'implantation de culture
de pomme de terre sur les
autres secteurs

Chapitre VI Impacts et effets de l'implantation de culture de pomme de terre sur les autres secteurs

La rareté des emplois non agricoles dans le milieu rural constitue une cause palpable pour l'exode rural. Mais la pénibilité du travail dans le domaine de l'agriculture est ennuyant aujourd'hui, notamment pour les jeunes. Mais depuis l'avènement des programmes de mise en valeur dans les régions sahariennes, la création des emplois liés au domaine agricole a connu un renforcement considérable, qu'il soit direct ou indirect.

Plusieurs impacts positifs ont été enregistrés dans les régions sahariennes, notamment Oued Souf, qui est devenue actuellement un pôle d'agriculture par excellence. Plusieurs postes d'emplois ont été créés dans cette région à vocation agricole.

De la même façon que précédemment, tous les secteurs fournissant des biens et des services indispensables à l'entretien et à la maintenance des périmètres irrigués (pièces détachées, réparations, menuiserie, soudure, ...etc.), ainsi que les services offerts principalement par le secteur public en termes d'appui à la production bénéficient du développement de cette culture de manière directe ou indirecte. Cela se traduit en termes de création d'emplois (privé ou public), d'augmentation potentielle des revenus pour les entreprises privées.

1. Intrants agricoles

1.1. Engrais minéraux et produits phytosanitaires

Les résultats obtenus de notre investigation, montrent qu'il y avait l'utilisation excessive des intrants agricoles d'une manière générale et plus particulièrement les produits phytosanitaires surtout après l'avènement du programme national de développement à partir de l'année 2000.

Selon Benzeouiche, (2005), le PNDA a permis aux bénéficiaires dans certaines régions d'améliorer les itinéraires techniques suivis pour les cultures, dans la mesure où on assiste à la généralisation de l'utilisation des produits phytosanitaires, des fertilisants et l'introduction des techniques d'irrigation économisatrices d'eau.

Dans la perspective d'un accroissement important des surfaces irriguées, les besoins futurs en intrants (engrais, fumure organique et produits phytosanitaires) augmenteraient fortement avec notamment un doublement des besoins en engrais minéraux. Cet accroissement de demande en intrants a des impacts positifs. Cette demande supplémentaire

d'intrants contribuerait à renforcer l'effet d'entraînement du secteur agricole par rapport aux secteurs industriel et commercial.

Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre VII précédant (tableau n° 23), la satisfaction des besoins en engrais minéraux, semences et produits phytosanitaires ont des effets d'entraînement importants sur la création des emplois. Ces effets sont marqués particulièrement dans les régions d'étude principalement Oued Souf, déterminés par la production maraîchère (notamment la pomme de terre) consommatrice de ce type d'intrants.



Photo n° 19 : Magasin d'engrais minéraux, semences et produits phytosanitaires (bien organisé)

Le tableau n° 25 (ci-dessous) montre les magasins de vente des intrants agricoles dans les trois régions d'étude et leurs répartitions sur plusieurs communes à vocation agricoles. Ces commerces sont en augmentation continue suite à la dynamique agricole dans la région.

Tableau n° 26 : Répartition des magasins de vente des intrants dans les 02 régions d'étude par commune (Dadamoussa, 2017)

| Oued Souf | | Ourmes | Debila | Hassi khalifa | El-Oued | Magrane | Reguiba | Gummar | El- Rebah | Total |
|-----------|--------|---------------|----------|--------------------|---------|----------|----------------|--------|-----------|-------|
| | Nombre | 02 | 01 | 02 | 07 | 01 | 02 | 03 | 03 | 21 |
| Ouargla | | Sidi khouiled | N'Goussa | Hassi ben abdellah | Ouargla | Rouissat | Hassi messaoud | Taibet | Touggourt | Total |
| | Nombre | 0 | 0 | 01 | 7 | 0 | 0 | 2 | 3 | 13 |

1.2. Equipements hydro-agricoles

Le développement de l'activité maraîchère (notamment la pomme de terre) a dynamisé le marché des équipements nécessaires au travail du sol et à la conduite culturale.

La demande du secteur agricole en équipements hydrauliques a aussi dynamisé l'industrie ainsi que le commerce et le transport. Le secteur industriel national bénéficiera tout de même d'un effet d'entraînement.

1.3. Fourniture d'électricité

Etant une culture irriguée consommatrice d'énergie électrique, la pomme de terre a pu induire un effet d'entraînement, non seulement sur l'entreprise publique SONELGAZ, mais aussi sur toute la filière en amont du processus d'électrification (équipements électriques, travaux publics, topographie...). De ce fait, l'équipement de nouveaux périmètres irrigués en énergie électrique permettra l'accès à l'électricité aux populations locales pour des usages domestiques.

2. Impacts socio-technico-économiques

2.1. Ateliers des artisans

Après l'introduction de la pomme de terre sous pivot dans la région de Oued Souf, des ateliers de soudure, de maintenance agréés et d'autres non répertoriés ont connu une multiplication. Ces ateliers offrent des postes d'emplois directs, de 2 à 6 postes par atelier.

On assiste aux fabrications :

- Des pivots (pour la culture de pomme de terre);
- Des filtres de système goutte à goutte ;
- Des machines de récolte de pomme de terre ;
- Des outils de travail du sol ;
- Des distributeurs d'engrais ;

Les innovations de ces ateliers dans la fabrication de certaines machines sont inspirées généralement des idées et besoins réels exprimés du terrain par les agriculteurs eux-mêmes, et sont améliorées et par la suite selon les exigences et les contraintes rencontrées. Nos enquêtes dans la région de Oued Souf le nombre des ateliers par commune comme suit :

Tableau n° 27 : Répartition des ateliers (Oued Souf)

| Commune | Mih ouansa | El-Rabah | Bayada | Débila | Hassi khalifa | Gummar | Reguiba | Taghzout | Total |
|---------|------------|----------|--------|--------|---------------|--------|---------|----------|-------|
| Nombre | 01 | 01 | 02 | 01 | 02 | 02 | 02 | 03 | 14 |



Photo n° 20 : Réaménagement des tracteurs (EL-oued)



Photo n° 21 : Fabrication locale des remorques (EL-oued)

2.2. Ateliers de maintenance des équipements hydrauliques

Comme c'est montré dans nos résultats d'enquête à Oued Souf, l'irrigation de la pomme de terre se fait à partir des puits peu profonds, dits « puits améliorés ». Leur exploitation nécessite des équipements de pompage hydraulique adéquats.

Dans les conditions du climat et du sol de Oued Souf, le pompage peut durer de 20 à 24 heures pour satisfaire les besoins de la culture de pomme de terre, chose qui peut endommager des pompes. Vu le nombre important de puits améliorés confectionnés, les pannes de ce type de

matériel sont plus importantes. C'est la raison pour laquelle, de multiples ateliers de maintenance qui répondent à ce type de problèmes ont été créés, et par conséquent des postes d'emplois (jusqu'à 6 postes par atelier) :



Photo n° 22 : Filtres pour système goutte à goutte fabriqués localement (EL-oued)

2.3. Cas des marchés d'Oued Souf

2.3.1. Marché hebdomadaire

La vente des produits agricoles à Ouargla et Oued Souf (plus particulièrement la pomme de terre) est assurée par plusieurs points de ventes à travers les marchés hebdomadaires, quotidiens et de gros.

Les marchés d'agriculteurs en connaissent aussi une multiplication dans les régions sahariennes. Lors de nos investigations, nous avons constaté que dans la région de Souf ces marchés mobiles sont ouverts presque durant toute la semaine, sauf les journées de samedi et dimanche.

2.3.2. Marchés saisonniers

Les productions de la pomme de terre et de la tomate sont vendues dans des marchés saisonniers. Ces derniers commercialisent la pomme de terre et la tomate pendant toute la saison pour des acquéreurs locaux, régionaux et nationaux (Dadamoussa, 2017).

Ces types de marchés activent au début de la préparation des travaux du sol, et le commerce commence par la vente des semences et du fumier, et se termine par la vente de la pomme de terre et de la tomate. La fermeture du marché est fixée à la fin de la saison (fin de production).

3. Secteur du Bâtiment, Travaux Publics

Le développement du secteur de l'agriculture irriguée suppose un investissement massif en infrastructures de tous genres avec des retombées économiques importantes pour les secteurs des travaux publics et des matériaux de construction. Plusieurs entreprises privées ont contribué à l'aménagement des périmètres agricoles de mise en valeur par l'ouverture des pistes, la construction des abris forages et des bassins d'accumulation. Cette participation importante dans le développement agricole a dynamisé plusieurs entreprises privés et étatiques et a abouti à la création de plusieurs postes de travail.

CONCLUSION DE LA 2^{ème}
PARTIE

Conclusion

Après avoir parcouru cette deuxième partie à travers ses chapitres, nous avons pu connaître de près les caractéristiques pédoclimatiques et sociologiques de nos régions d'étude. Nous avons examiné aussi les résultats des paramètres techniques et socioéconomiques, choses qui nous a permis de tirer ce qui suit :

- Une vision très claire de la situation envisagée à travers des chiffres et des représentations graphiques simples et explicatives.
- L'émergence des paramètres qui ont fait apparaître les forces, faiblesses et opportunités des deux régions d'étude.
- L'élaboration d'une fiche technique spécifique aux régions sahariennes pouvant être un guide pratique pour la mise en culture de la pomme de terre dans ces régions.

Nous pouvons dire enfin que le chemin est éclairci pour donner de meilleurs conclusions et recommandations permettant d'envisager des solutions possibles aux enjeux du développement de nos régions sahariennes d'une manière générale.

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

Conclusion générale

Si l'on considère l'historique ainsi que les différentes étapes de développement et de l'évolution de la pomme de terre à Ouargla, nous pouvons dire que l'échec rencontré est fonction de plusieurs facteurs étroitement liés. Mais suivant notre démarche méthodologique, il est plus nécessaire de rappeler notre question posée au début de ce document : **Quelles sont les raisons qui sont à l'origine de l'échec de l'essor de la pomme de terre à Ouargla et les facteurs qui ont favorisés le développement de cette culture dans le Souf ?**

En effet et après avoir parcouru et analysé les exploitations à travers les enquêtes réalisées auprès des agriculteurs et agents de vulgarisation des deux régions étudiées, nous avons pu confirmer nos hypothèses citées dans la problématique, il en apparaît ce qui suit :

A partir d'une vision comparative entre les 02 régions étudiées, il en résulte que malgré l'apparition de la pomme de terre en premier lieu dans la région de Ouargla au début des années 1980, son évolution dans l'espace et dans le temps n'a pas eu lieu contrairement pour la région d'El Oued qui a connue dans un laps de temps un développement remarquable de cette filière qui a transformé cette partie du Sud algérien en un véritable atelier et combinaison de différents prestataires de services professionnels à savoir : main d'œuvre qualifiée en agriculture, menuisiers, soudeurs, transporteurs, coopératives d'approvisionnement d'intrants, commerçants, etc. D'après les résultats obtenus à partir de nos enquêtes technico-administratives, nous avons pu tirer ce qui suit :

En premier lieu, les problèmes d'ordre surtout administratif notamment en phase de distribution des terre de mise en valeur ont contribué, d'une manière directe ou indirecte, à la régression qui a eu lieu dans l'évolution des superficies de pomme de terre à Ouargla contrairement à Oued Souf qui a connue une facilité très remarquée dans cette opération de distribution ou par l'occupation illicite des espaces dunaires de cette région, et ainsi la pomme de terre s'est évoluée grâce aux larges étendues de mise en valeur attribuées aux petits bénéficiaires qui ont transformé des milliers d'hectares du grand Erg oriental à des superficies économiquement rentables mis en culture par la pomme de terre.

En effet, et à titre d'exemple, dans la localité dite « El Ghénami » zone potentielle de production de pomme de terre sis à Ouargla presque 60 Kms du chef lieu de la commune de Ain Beida, les responsables de l'APC de cette commune ont mis des obstacles administratifs

pour les gens qui viennent de l'extérieur de la Wilaya pour s'installer et investir dans le domaine de la production de pomme de terre surtout pour la population « *Soufi* », sous prétexte « *Terre appartient à la population locale* ».

Cet exemple nous montre et d'une manière très claire, que les obstacles administratifs jouent, sans aucun doute, un rôle d'inhibiteur contre le développement particulièrement de la pomme de terre dans les régions sahariennes.

En second lieu, malgré l'importance économique qu'a pu apporter les revenus des hydrocarbures pour tous les algériens, ce potentiel naturel n'a été qu'un véritable handicap pour l'activité agricole notamment la production de pomme de terre. En effet, les jeunes chômeurs citoyens de la région de Ouargla s'orientent vers les activités ou services qui leur offrent des revenus plus importants pour des efforts moins importants. Par exemple, un jeune « Ouargli » préfère avoir un dossier au niveau de « l'ANSEJ » ou « l'ANDEM » pour obtenir finalement des moyens et matériels de transport ou de travaux public que de d'avoir un terrain à une fin agricole sous prétexte les difficultés et risques qu'il peut y avoir dans le domaine de la mise en valeur des terres agricoles. Ceci est constaté chez la grande majorité de la population enquêtée de la région de Ouargla répondant à la question « autre activité que l'agriculture ».

Contrairement pour la population « Soufi » qui est constituée en majorité des petits exploitants (taille de l'exploitation), avec un esprit purement commercial, considèrent le terrain agricole comme moyen et fond de commerce pour investir dans le domaine de la production de pomme de terre devenant ainsi une véritable source de richesse pour eux.

Mais aussi, étant une source de richesse pour tous les algériens, les revenus des hydrocarbures peuvent jouer un rôle non négligeable dans le développement de l'activité agricole en général particulièrement la pomme de terre. Ceci peut être sujet et impact positif sur le développement de la fière, surtout dans son volet « Recherche pratique »

En troisième lieu, les expériences du terrain ont démontré (à l'échelle locale, nationale ou internationale) que l'évolution et le développement de la pomme de terre sont étroitement liés à l'existence active de l'homme qui est l'origine de toute progression technologique et scientifique au fil des temps. Ceci est marqué par le degré du savoir et du savoir-faire qui doit exister entre les agriculteurs et cadres techniques ou agents de développement en liaison avec le terrain.

Entre autre, même s'il y a de la communication, le transfert de l'information est inefficace vis à vis des agriculteurs. Ce qui nous amène à indiquer les problèmes vécus par les agents de vulgarisation ou de développement, à savoir :

- La compétence de ces agents dans la réalisation de leurs propres programmes qui, normalement, doit refléter réellement l'intégration dans la société où ils exercent leurs missions de vulgarisation qui vise surtout le développement des cultures stratégiques.
- Il faut noter également, leur niveau du savoir faire en terme de formation technique, de suivi des cours permanents en méthodologie de communication, recyclage, ...etc.
- Comme il est très important de savoir que ces agents exercent leur mission comme vulgarisateur avec, bien évident, toutes les autres tâches comme fonctionnaire de l'administration, sans statut spécifique motivant et avec des moyens inadéquat, voir même insuffisants ou parfois inexistantes, choses qui touchent à leur crédibilité technique et sociale.

Ceci est dit, mais notre diagnostic a mis en évidence d'autres partenaires d'une importance non négligeable dans le problème de développement de la filière de pomme de terre. Il s'agit de « la chambre de l'agriculture ou la profession », ainsi que les organismes de la recherche (instituts techniques sous tutelle de l'agriculture ou instituts sous la tutelle de l'enseignement supérieur).

A vraie dire, la chambre de l'agriculture, qui représente la profession, a été créé essentiellement pour assurer le contact entre, d'une part l'exploitant ou producteur et la partie publique responsable du secteur agricole ainsi que les instituts de recherche et de développement. En d'autre terme, c'est le circuit qui relie le terrain avec le domaine de la recherche.

Le problème de développement de la pomme de terre réside aussi au niveau d'autre partenaire qui est d'une importance primordiale. Il s'agit de la partie responsable de la production de recherche. En effet, on forme chaque année un nombre très important de cadres techniques de l'agriculture, mais un petit aperçu sur les productions et les rendements laisse dire qu'il y a un besoin terrible en terme de transfert du savoir et du savoir faire et d'innovation pour un meilleur développement agricole.

Généralement, le passage de l'information depuis, d'une part l'organisme de la recherche (instituts techniques de la tutelle, université) vers les agriculteurs, et d'autre part,

les problèmes soulevés des agriculteurs par le biais des agents de développement se transmettent d'une manière incomplète et ou incorrecte. Ce qui nous amène à dire qu'il ne peut exister de développement sans une recherche produisant des connaissances répondant aux demandes des producteurs agricoles de façon explicite ou implicite, c'est ce que nous appelons en d'autre terme «*Feed back*». A vrai dire, dans notre cas, ce passage est interrompu.

Bref, l'agriculteur ou exploitant ou propriétaire de terre de mis en valeur ou concessionnaire «*Ouargli*» est une personne influencé par un environnement socioéconomique très diversifié et varié, chose qui a perturbé sa décision dans le bon choix dans la mis en place d'une culture économiquement importante comme la pomme de terre par exemple. En effet, la plupart des petits exploitants occupent leurs terres par une culture plus rentable pour eux et techniquement qui connaît depuis des années une large réputation. Il s'agit bien sûr de la culture du «*Pastèque*». C'est une culture primeur très demandée dans le marché local et national même.

Autrement dit, cet agriculteur ne peut s'engager à investir dans une spéculation que s'il arrive à cerner tout point obscur et les risques qui le préoccupent vis-à-vis cette culture. En d'autre terme, s'il arrive à acquérir un savoir et savoir faire de tous les points qui concernent la culture de pomme de terre, alors à ce moment là il peut s'engager à mettre cette culture en toute sécurité. C'est à ce niveau ou vient le rôle et l'importance primordiale de la vulgarisation dans son volet «*Sensibilisation*» mais surtout «*Parcelle de démonstration*».

En termes de recommandations, il serait judicieux d'intervenir à trois niveaux ou degrés bien distincts, dans la Wilaya de Ouargla, selon des scénarios pratiques :

Au premier niveau, l'agriculteur qui est non seulement la pièce maîtresse dans le développement de la pomme de terre au niveau local mais aussi dans tout le processus de développement agricole ou autre, il doit jouer son rôle dans l'économie de sa société locale et nationale. Il doit aussi comprendre en fin l'importance de sa place et son poids socioéconomique et que la société civile et le pouvoir public local et national ne peuvent plus s'en passer de lui. Et ceci ne peut être réalisé que par :

- Les regroupements et les contacts des agriculteurs entre eux-mêmes pour les faire bénéficier des expériences des uns et des autres.

- L'organisation des agriculteurs autour des mouvements associatifs et professionnels actifs et efficaces pour la filière de pomme de terre, afin de mieux cerner les problèmes majeurs de cette culture et les soulever à des niveaux supérieurs.
- Permettre à l'élément jeune de contribuer et jouer son rôle dans ce mouvement grâce aux potentialités intellectuelles corporelles qui lui permettent de supporter les différentes difficultés et contraintes éventuelles.

Au second niveau, La partie publique, soit APC ou Direction des Services Agricoles de Ouargla, doivent prendre les mesures suivantes chacun en ce qui le concerne:

- ✓ Faciliter l'accès à la propriété des terres de mise en valeur dans le cadre des nouveaux textes législatifs qui régissent leurs exploitations (Circulaire Inter Ministériel n° 108 du 23/02/2011).
- ✓ Le choix des bénéficiaires concessionnaires doit être rigoureux prenant en considération les critères qui répondent aux qualités des vrais agriculteurs : par exemple, donner la priorité absolu aux jeunes diplômés dans le domaine de l'agriculture.
- ✓ Procéder, avant l'attribution des terres, à l'élaboration des cahiers des charges signés avec les concessionnaires spécifiant des closes qui les orientent vers la mis en culture de la pomme de terre tout en profitant des crédits bonifiés comme « **ETTAHADI** » et « **RFIG** » par exemple.
- ✓ Création des « *parcelles de démonstration* » au niveau des instituts de développement et de recherche comme l'**ITDAS** (sis à la cuvette de Ouargla) et l'**INRA** (sis à la zone de Touggourt).
- ✓ Appuyer et favoriser les coopératives et les organisations professionnelles (techniquement et financièrement) afin de les orienter vers les cultures stratégiques comme la pomme de terre.

A ce même niveau (M.A.D.R), il faut mettre en œuvre tous les mécanismes nécessaires pour améliorer la situation des cadres vulgarisateurs (vecteurs du développement):

- Sélection de l'agent lui-même : Des le départ faire des entretiens avec les cadres du secteur afin d'avoir une liste complète de personnes aptes à communiquer et à surmonter les différentes contraintes lors de l'exercice de la mission de vulgarisation.
- Mettre à la disposition du vulgarisateur des moyens humains et matériels.
- Un statut particulier digne, est nécessaire pour une meilleure motivation.

- Assurer des cours en méthodologies de communication et des recyclages sur les techniques de production (pomme de terre) et des notions de base sur l'économie de gestion, commerce, etc. Chose qui va rendre le vulgarisateur plus qualifié et prêt à intervenir à tout moment et sans complexe.

Au troisième niveau, la Chambre de l'Agriculture de Wilaya (CAW) doit jouer son rôle réel dans le développement de cette filière et de ne pas se limiter à l'encaissement des sommes d'abonnement des cartes d'agriculteur (1000 DA/carte/an).

Ceci se traduira par les mesures suivantes :

- Incitation des agriculteurs et de la population rurale à s'organiser dans des coopératives de production et des mouvements associatifs et professionnels de filière pour pouvoir évoluer dans le temps et dans l'espace.
- Organisation des « *Sorties-Visites* » au profit des agriculteurs de la région de Ouargla vers d'autres Wilayat productrice de pomme de terre, exemple : Wilaya de Mascara, Wilaya de Ain Defla, Wilaya d'El Oued pour favoriser le contact professionnel et créer un vrai espace d'inter échange d'expérience, de connaissance et de savoir faire diversifiés.
- Organisation des « Lauréats », pour les meilleurs producteurs de pomme de terre (aspect qualitatif et quantitatif) afin de créer une atmosphère compétitive et incitative entre les agriculteurs de la région.
- Organisation des « Salons et Foires » régionaux spécialement pour la pomme de terre pour favoriser des rencontres entre tous les partenaires de cette filière (producteurs, distributeurs d'intrants, transformateurs, etc.) et par conséquent, encourager l'investissement dans ce domaine.

Au quatrième niveau, il faut mettre fin au cloisonnement d'une part, entre la recherche scientifique qui a pour objectif de trouver des solutions adéquates aux problèmes majeurs qui préoccupent le secteur agricole, et d'autre part les structures qui sont en liaisons permanentes avec le terrain et l'agriculteur. Et cela ne se réalise qu'à travers trois niveaux :

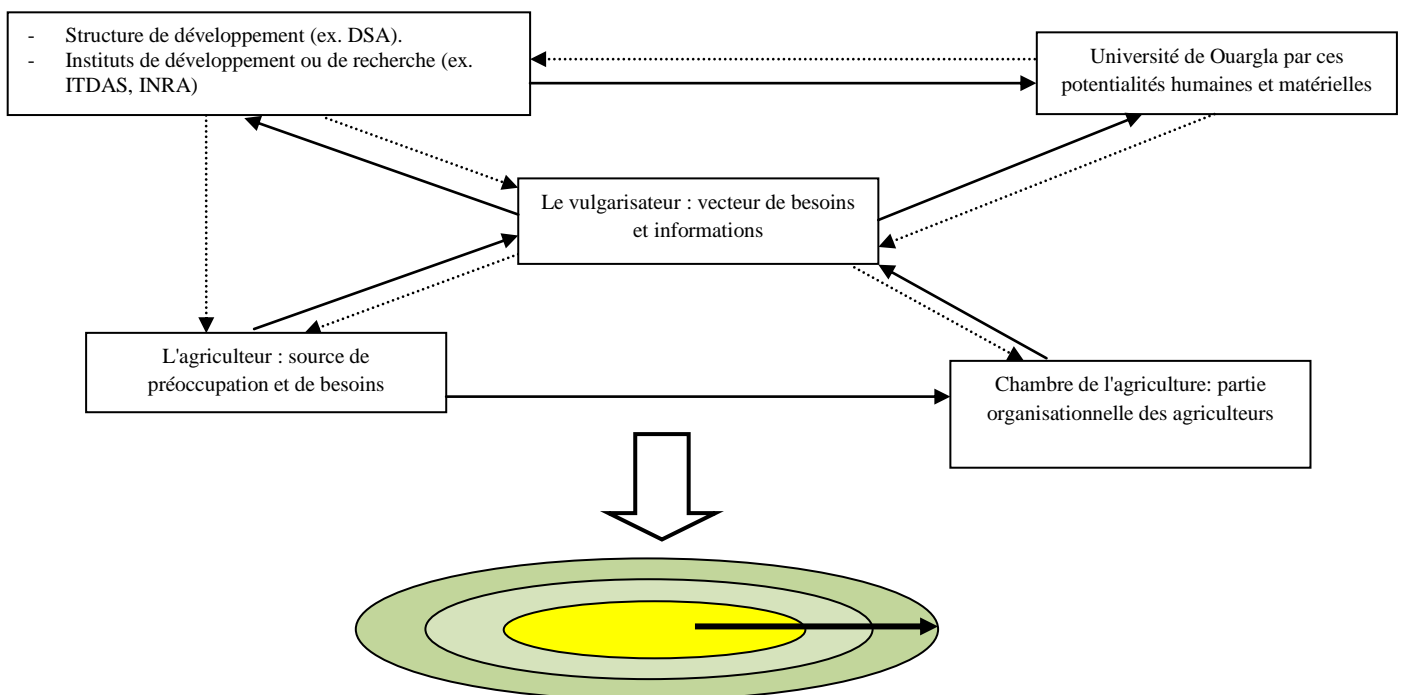
- Au niveau relation « *Université-Terrain* » à partir d'une recherche adaptée selon les besoins réels exprimés par les agriculteurs eux mêmes et les personnes du terrain par le biais du circuit intermédiaire des différentes structures agricoles. Ceci va faire l'objet d'une « *Convention Cadre* » entre l'université d'une part et les structures agricoles de développement d'autre part visant les productions stratégiques comme la pomme de terre et

les céréales par exemple. Elle doit aussi impérativement faire diffuser tout résultat scientifique dans ce sens à travers ces structures.

- Au niveau relation entre l'Université et les Instituts de Recherche et de Développement sous tutelle du MADR comme l'Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne (ITDAS), l'Institut National des Recherches Agronomiques (INRA), ...etc. la mise en place d'une « *Convention Cadre* » entre ces parties, afin de prendre en charge ensemble les problèmes et les préoccupations du terrain dans le sens de la recherche et de développement de la pomme de terre dans la région de Ouargla.

Toutes ces propositions peuvent être mise en place et exécuter selon le scénario suivant :

Scénario : Sous un cadre relation « Recherche-Structure de développement-Terrain » pour le développement de la pomme de terre à Ouargla.



Evolution de la pomme de terre en qualité et en quantité

Schéma 08 : Scénario de relations entre structures de recherche et structures de développement pour l'évolution de la pomme de terre dans l'espace et dans le temps

Légende

- ▶ : Indique le sens des besoins exprimés
-▶ : Indique le sens de l'information.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

1. **Ababsa F** (1993), Introduction au cours de socio économie du développement des régions sahariennes, ITAS, Ouargla, 113p.
2. **Abouali A. H. (1993)**. La relation entre la vulgarisation agricole et la recherche agronomique dans l'expérience jordanienne. Cahiers Options Méditerranéennes. CIHEAM **2(3)** : 3-9.
3. **Aboubakr Y. Labib S. et Kandil H.(1984)**. Le développement de l'information dans les pays arabe : besoins et priorités. Ed. Unesco. 63 p.
4. **Albarello L., Digneffe F., Hiernaux J. P., Maroy C., Ruckoy D. et Saint-Georges P. (1995)**. Pratiques et methodes de recherche en sciences sociales. Ed. Armand Colin, Paris, 179 p.
5. **Al-Rimawi A.S (2003)**. Les attitudes des agents de vulgarisation jordanienne envers la gestion de l'exploitation commerciale et leurs besoins en formation. Journal d'Education International et de Vulgarisation **10(2)** :7-15.
6. **ANRH (1999)**. Les ressources en eaux de La Wilaya d'El Oued. Rapports techniques.
7. **ANRH (2005)**. Les ressources en eaux de La Wilaya de Ouargla. Rapports techniques.
8. **Bagnols F. et Gausse H., (1953)**. Saison sèche et indice xérothermique, Volume I. Doc. Carte des productions végétales, art. 8, Toulouse, 47p.
9. **Barkat S. (2005)**. Maîtrise de l'acte de vulgarisation. Agriculture et développement. **1** : 3-4.
10. **Bédrani S. (1981)**. L'agriculture algérienne depuis 1966. Ed. OPU, Alger, 414p.
11. **Bédrani S. (1993)**. La vulgarisation agricole au Maghreb : essai de synthèse d'un séminaire
12. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(1)** : 3-11.
13. **Bédrani S. (1993b)**. L'Etat et la vulgarisation agricole. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(4)** : 5-12.
14. **Belateche A. (2007)**. Le développement de la filière plasticole en Algérie. Revue ITCMI. 3 : 3-4
15. **Bel F et Cuche D (1969)**. Mise au point des connaissances sur la nappe du Complexe Terminal. ERESS.Ouargla ;Algérie.3(17).20p.
16. **Bellakhal M (1993)**. Organisation de la vulgarisation en Tunisie Cahiers. Options Méditerranéennes, CIHEAM **2(1)** : 35-40.
17. **Benachenhou A. (1970)**. Régime des terres et structures agraires au Maghreb. Ed. Edition Populaire de l'Armée, Alger, 199p.
18. **Benziouche S. (2005)**. Les mutations récentes du système de production oasien dans la vallée d'Oued-Righ. In Proceedings of the 18th International Symposium of the International Farming Systems Association: A Global Learning Opportunity (31 October – 3 November 2005, Rome, Italy), pp 40-53.
19. **Bessaoud. O., 1994**. «L'agriculture en Algérie : de l'autogestion à l'ajustement (1963–1992)» Options Méditerranéennes, Sér. B / n°8, 1994 - Crises et transitions des politiques agricoles en Méditerranée. 103p. Montpellier.

20. **Bethemont J et Cote M 1996** L'Algérie, espace et société, Revue de géographie de Lyon, 1996, vol. 71, n°1, p. 78 url.
21. **BG (Bureau d'étude Bonnard et Garden), 2004**, Etude d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures complémentaires de lutte contre la remonté de la nappe phréatique. Lausanne Suisse, 2004, 110 p.
22. **BG (Bureau d'étude Bonnard et Garden), 2002**, Vallée du Souf: Etude d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures complémentaires de lutte contre la remonté de la nappe phréatique. Mission II. (2002). 111 p.
23. **Bisson J. (1994)**. « Développement et mutations au Sahara maghrébin ». Tours, CRDP Orléans, 172p
24. **Blanchet A. et Ghiglione R. (1987)**. Les techniques d'enquête en sciences sociales. Ed. Bordas. Paris, 197p.
25. **B.N.E.D.E.R., (1992)**. Etude du schéma directeur de développement et la mise en valeur dans la wilaya de Ouargla, hydrogéologique, Tipaza, 23p
26. **Bouammar B. (2000)**. Les changements dans l'environnement économique depuis 1994 et leurs effets sur la rentabilité économique et financière des néo-exploitations agricoles oasiennes et sur leur devenir: cas des exploitations céréalières et phœnicicoles de la région de Ouargla. Mémoire de magister, INA, Alger, pp 14-124.
27. **Bouammar B. (2010)**. Le développement agricole dans les régions sahariennes : Etude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra (2006-2008). Thèse de Doctorat en Sciences économiques. Option : Economie rurale. Université KASDI Merbah. Ouargla. 296p.
28. **Bouammar B. (2007)**. Le développement agricole dans les régions Sahariennes. Document scientifique, université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie), 64p.
29. **Boumadda A. (2019)**. Dynamique et durabilité des systèmes agricoles oasiens dans le Sahara septentrionale. Cas du pays de Ouargla et du Souf°. Thèse de doctorat Université Kasdi Merbah Ouargla.
30. **Brodhag C., Breuil F., Gondran N. et Ossama F (2004)**. Ed. AFNOR, Paris, 282p.
31. **CDARS 2006**. Cartes CDARS/BD/Juin 2006..
32. **Chaouch S. (2006)**. « Développement agricole durable au Sahara, nouvelles technologies et mutations socio-économiques : Cas de la région de Ouargla ». Thèse doctorat de l'université Aix-Marseille, 389p.
33. **Chalet C. (1993)**. Propos de sociologie sur le vulgarisation agricole. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(1)** : 13-15.
34. **Cornet A (1964)**. Introduction à l'hydrologie saharienne. Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique. **2(6)** :5-72
35. **Cote M (1998)**. Des Oasis malades de trop d'eau . Secheresse. **9**:123-30.
36. **Cuiermou Y. (1994)**. Marchés, état et logiques paysannes en Algérie. Cah. Sci. Hum. **30 (1-2)** : 179-196.

37. **Dadamoussa M. L (2007)**. « Les effets induits des différents programmes de développement agricole sur la préservation de l'écosystème saharien - cas de la région de Ouargla ». Mémoire de Magister de l'Université Kasdi Merbah Ouargla, 113p.
38. **Dadamoussa M. L (2015)**. « La petite mise en valeur au Sahara septentrionale algérien: entre politiques de développement et réalité; cas de Ouargla, Ghardaïa et El-Oued ». publication de LRRD News letter en 01 Octobre 2015.
39. **Dadamoussa M. L (2017)**. Impact de la mise en valeur agricole sur le développement rural dans les régions sahariennes. Cas de Ouargla, El-Oued et Gardaia. Thèse de doctorat Université Kasdi Merbah Ouargla.
40. **Daucé P. et Perrier-Cornet P. (1986)**. Région et développement de l'agriculture. Cahier d'Economie et Sociologie Rurales. INRA 2 : 1-140.
41. **Daoud Y. et Halitim A., (1994)**. Irrigation et salinisation au Sahara algérien, Sécheresse 5(3): 151-160.
42. **De Farcy H. (1970)**. Economie agricole. Ed. SIREY, Paris, 446p.
43. **Delhomme P. et Meyer T. (1997)**. Les projets de recherche en psychologie sociale, Ed. Masson, Paris, 222p.
44. **Djili K., Daoud Y., Gaouar A., Beldjoudi Z., (2003)**. La salinisation secondaire des sols au Sahara. Conséquences sur la durabilité de l'agriculture dans les nouveaux périmètres de mise en valeur. in Sécheresse, Volume 14, Numéro 4, pp 241.
45. **Donnadieu G., et Michel Karsky., (2002)**. La systémique, penser et agir dans la complexité, de Éditions Liaisons, Paris IN Rachid Bagaoui Nouvelles perspectives en sciences sociales , vol. 1, n° 2, 2006, p. 219-224.
46. **Dors T. et Sebillotte M. (1987)**. Manuel didactique pour la construction de typologie fondée sur l'analyse du fonctionnement et de l'histoire des exploitations agricoles. Ed. Grignon. Paris, 50p.
47. **DRE. (2012)**. « Rapports techniques sur les ressources en eaux de La Wilaya de Ouargla – 2012 ».
48. **DSA (2012)**. « Statistiques agricoles de La Wilaya d'El Oued-2012 ».
49. **DSA (2017)**. « Statistiques agricoles de La Wilaya d'El Oued-2017 ».
50. **DSA. (2017)**. « Statistiques agricoles de La Wilaya de Ouargla – 2017 ».
51. **Dubief J., (1963)**. Le climat du Sahara. Tome II. Ed. Inst. Rech. Sah., Univ. Alger, 275p.
52. **Dutil P., (1971)**. Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse Doc. D'Etat, faculté des sciences de l'université de Strasbourg, 346p.
53. **Elloumi M. (1993)**. Vulgarisation ou développement agricole ? Le rôle des organisations professionnelles. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM 2(1) : 167-173.
54. **Elloumi M., 1994**. Les approches systémiques. In Options Méditerranéennes V. 2 (4) sur La vulgarisation, composante du développement agricole et rural : actes du séminaire de Grenade =

- Agricultural and rural development and its component: Extension services. Montpellier : CIHEAM-IAMM, pp 67-76.
55. **FAO-STAT** (2018), <http://www.fao.org/faostat/fr/>
56. **Ferry M., Bedrani S. et Greiner D. (1999)**. Agroéconomie des oasis. Ed. CIRAD, Montpellier 230p.
57. **Fouad Salim (1993)**. L'expérience égyptienne dans le domaine de la vulgarisation décentralisée. Cahiers Options Méditerranéennes. CIHEAM **2(3)** : 21-24.
58. **Garson S. ; Pinchon V. ; Fredon P ; Buisset C., 2019**. « Pomme de terre Picardie ». publication de Bulletin de santé du végétal, Fiche technique en 15 Mars 2015.
59. **Gilardeau J. M. et Jodier J. A. (1992)**. Les successions dans le monde agricole. Ed. Litec, Paris, 263p.
60. **Goussios D. (1993)**. La vulgarisation à la recherche des modèles de développement agricole et rural. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(2)** : 3-5.
61. **Halilat M T. (1998)**. « Étude expérimentale de sable additionné d'argile, comportement physique et organisation en conditions salines et sodiques ». Thèse de doctorat, Institut National d'Agronomie Paris-Grignon (France), 229p.
62. **Hamdi-Aïssa B., Girard M. C. (2000)**. L'utilisation de la télédétection en régions sahariennes pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopaysages. In Sécheresse, Volume 11, N°3, pp 179-188.
63. **Hamdi-Aïssa B., (2001)**. Fonctionnement actuel et passé de sols du Nord du Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micromorphologique, géochimique et minéralogique et variabilité spatiale. Thèse Doc. Inst. Nat. Agro. Paris-Grignon, 310p.
64. **Heddadj D, Ferroukhi S, and Cherfaoui M. L. (1993)**. Rôle du SNRA dans la stratégie de développement agricole en Algérie. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(1)** : 87-93.
65. **Idder T. (1998)**. La dégradation de l'environnement urbain liée aux excédents hydriques au Sahara algérien : Impact des rejets d'origine agricole et urbain et techniques de remédiations proposées, L'exemple de Ouargla. Thèse de doctorat, Université d'Angers (France), 178p
66. **Idder M. T. (2005)**. Contribution à l'étude des principaux facteurs de dégradation de l'oasis de Ksar de Ouargla. Mém. Ing. Dep. Agro. Ouargla, 79p.
67. **ITDAS 2005**. Recueil de fiches techniques I.T.D.A.S. 99p.
68. **Januel. Y (2010)**. Dans le contexte d'une nouvelle dynamique agricole, quels avantages du système traditionnel des Ghouts par rapports au système oasien évolué ?, Rapport de stage, l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie. pp 4-9.
69. **Kharat A. (1993)**. L'évolution des méthodes de travail et la relation entre la recherche, la formation et la vulgarisation dans quelques pays du Moyen-Orient. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(3)** : 29-31.
70. **Khechana S. (2007)**. « Etude de la gestion intégrée des ressources en eau dans la vallée de Oued Souf, sud-est algérien ». Mémoire de Magister en hydrogéologie 2007. Univ .Badj Mokhtar Anaba. Pp 131.

71. **Khene B. (2007).** Caractérisation d'un agro système oasien : Vallée du M'zab et Guerrara (Wilaya de Ghardaïa). Mémoire de magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), Alger, Algérie, 162 p.
72. **Lacoste Y., (2003).** « De la géopolitique au paysage, dictionnaire de la géographie », Paris, A. Colin, 413p
73. **Lakjaa A. (1993).** Evaluation de l'impact des programmes de vulgarisation. Cahiers Options Méditerranéennes, CIHEAM **2(1)** : 89-92
74. **Larousse agricole (1984).** Ed. Librairie Larousse, Paris, 1077p.
75. **Leghtas A. (1993).** La vulgarisation agricole dans la province de Khémisset (Maroc). Cahiers Options Méditerranéennes, CIHEAM **2(1)** : 41-54.
76. **Le grand dictionnaire de psychologie, (1996).** Ed. Librairie Larousse, Paris, 857p.
77. **Le Houerou H. N. (1995).** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique « diversité biologique développement durable et désertisation», Options méditerranéennes, Sér. B, N°10, Montpellier, 396p.
78. **MADRP 2004.** Filières Agricoles en Algérie. 30p.
79. **MADRP 2014.** Mémento de la pomme de terre Algérienne. Observatoire des Filières Agricoles et Agroalimentaire. 14p.
80. **Mesli M., (1998).** Les origines de la crise agricole en Algérie. Tome 1. Ed. OPU, Alger, 187p.
81. **Mesbah C. (1993).** Historique et place de la vulgarisation. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(1)** : 31-34.
82. **Nahal I. (1998).** Principes d'agriculture durable. Ed. ESTEM, Paris, 121p.
83. **Otmane T. (2010).** « Mise en valeur agricole et dynamiques rurales dans le Touat, le Gourara et le Tidikelt - Sahara algérien », Thèse de doctorat, Université d'Oran (Algérie) et Université de Franche-Comté (France).
84. **Ould Rebai et al., 2017.** « Les oasis en Afrique du Nord : dynamiques territoriales et durabilité des systèmes de production agricole ». publication de EDP Sciences **2017**.
85. **Oustani M (2016).** Influence des fertilisants organiques sur la réactivité physico-chimique et le fonctionnement microbiologique d'un sol sableux non salé et sableux salé en conditions d'irrigation par des eaux chargées en sels. Thèse de doctorat Université Kasdi Merbah Ouargla.
86. **Ozenda P., (1983).** Flore du Sahara. Ed. Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S), Paris, 625 p.
87. **Patricia D. et Thierry M., (1997).** Les projets de recherche en psychologie sociale. Ed. Armand Colin/Masson, Paris, 222p.
88. **Petit Larousse en couleur (1980).** Ed. Librairie Larousse, Paris, 1665p.
89. **Petit Robert (1990).** Ed. Librairie Larousse, Paris, 1700p.
90. **Prévoste P. (1999).** Les bases de l'agriculture, Ed. Technique et documentation, Paris, 208p.
91. **I.T.D.A.S. 2005. Recueil de fiches techniques (pomme de terre). 99p.**

92. Remini B 2006. « La disparition des Ghouts dans la région d'El Oued (Algérie) ». publication de Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n° 05, Juin 2006, pp.49-62.
93. **Roche J. et Rocheteau O., (1971)**. Economie et population. Le cas du Sénégal .Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Sci. hum., **8(1)**: 63-72.
94. **Rodriguez F. G. (1993)**. Régionalisation et approche de la vulgarisation ciblée sur le développement local ou régional. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(4)** : 89-105.
95. **Rouvois-Brigol N., (1975)**. Le pays d'Ouargla (Sahara algérien), Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Ed. Publications Univ. Paris, 316p.
96. **Salinas J. L. (1993) : Typologie et évolution des systèmes de vulgarisation agricole et rurale en Méditerranée. Cahiers Options Méditerranéennes, 2(1) : 80-87**
97. **Salmona, M., (1975)**. Innovation et composantes affectives et cognitives du travail. Pour **40** : 23-29.
98. **Senoussi A. (1999)**. Gestion de l'écosystème saharien en Algérie : symbiose ou confrontation entre systèmes productifs en milieu agricole et pastoral. « cas de la région de Ouargla ». Ed. Presses Univ. Septentrion. France, 409 p.
99. **Swanson B. E. (2003)**. Tendances et changement au sein du système de vulgarisation agro technique chinois. Journal d'Education International Agricole et de Vulgarisation **10 (2)** :17-24.
100. **Tekelioglu Y. (1993)**. La vulgarisation agricole en Turquie. Cahiers Options Méditerranéennes CIHEAM **2(2)** : 107-111
101. **Toutain G., Dolli V., Ferry M. (1989) : Situation des systèmes oasiens en régions chaudes.** Cahiers de la Recherche Développement. **(22)**.
102. **Vissac B., Hentgen A., 1979**. Éléments pour une problématique de recherche sur les systèmes agraires et le développement. INRA-SAD, Paris, pp 6-12 systèmes agraires et le développement. INRA-SAD, Paris, pp 6-12.
103. **Viollet P L. (2005)**. « L'hydraulique dans les civilisations anciennes : 5000 ans d'histoire ». Paris, Presse des Ponts et Chaussées, 384p.
104. **Zella L 2006**. « Gestion de l'eau dans les Oasis algériennes ». Publication de Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n° 05, Juin 2006, pp.149-156.
105. **ZENKHRI S., (2017)**. L'agriculture saharienne : Du système oasien traditionnel à l'établissement d'une conception d'économie de marché et de développement durable. Thèse de doctorat Université ABDELHAMID IBENBADIS - MOSTAGANEM.
106. **www.cnipt-pommesdeterre.com**.
107. **عبد الله أحمد السامرائي و عدنان حسين الجادري (1990)**. علم الإرشاد الزراعي، مطابع التعليم العالي بالموصل. 376 ص
108. **مبروك مقدم (1993)**. الإتجاهات الزراعية وعوائق التنمية الريفية في البلدان النامية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 223 ص
109. **مشيش مليكة (2010)**. واقع وآفاق زراعة البطاطس في ولاية ورقلة، مذكرة التخرج، معهد التكوين المهني، ورقلة 120 ص.

ANNEXES

Annexe1

Le questionnaire principal

1. Identification de l'exploitant

1.1. Nom

1.2. Age

1.3. Sexe

1. féminin

2. masculin

1.4. Lieu de résidence

1- dans l'exploitation

2- dans le village

3- dans la commune

4- dans la wilaya

5- autre wilaya

6- si autre, précisez

1.5. Origine de l'exploitant

1. village

2. commune

3. wilaya

4. autre wilaya saharienne

5. Nord du pays

6. Etranger

1.6. Situation familiale

1. célibataire

2. marié (nombre d'enfants)

1.7. Avez-vous une autre activité extérieure

1. oui

2. non

1.8. Si oui laquelle ()

1.9. Lieu d'activité

1. dans le village

2. dans la commune

3. commune voisine

4. chef lieu de la wilaya

5. autre

1.10. Les raisons d'activité extérieure

1. activité principale avant l'agriculture

2. insuffisance du revenu agricole

3. la taille réduite de l'exploitation

4. épanouissement personnel

5. autres raisons

1.11. Niveau d'étude de l'exploitant

1. analphabète

2. École coranique

3. primaire

4. secondaire

5. universitaire

1.12. Avez-vous fait une formation professionnelle ou agricole ?

1. Oui, laquelle ?

2. Non

1.13. Etes vous propriétaires ?

1. Oui

2. Non

1.14. Si non. Etes vous

1. associé : nombre d'associés ()

2. ouvrier salarié

3. autre

1.15. D'autres personnes de la famille travaillent-elles dans l'exploitation ?

1. **Oui**
2. **Non**

1.16. Si oui, lesquelles

1. **vos fils ?**
2. **vos filles**
3. **votre femme**
4. **toute la famille**

2. L'exploitant et relation externe

2.1. Connaissez-vous les instituts et les centres de formation et de vulgarisation dans votre région ?

1. oui
2. non

2.2. Avez-vous des contacts avec ces structures

1. oui
2. non

2.3. Si oui. De quelle fréquence

1. fréquemment
2. occasionnellement
3. en cas de besoin
4. rarement

2.4. Connaissez-vous le vulgarisateur ?

1. **Oui**
2. **Non**

2.5. Si oui, Avez vous des contacts avec lui ?

1. **Oui**
2. **Non**

11.5. Si oui, de quelle fréquence

1. fréquemment
2. occasionnellement
3. en cas de besoin
4. rarement

2.6. Comment vous juger le niveau pratique de l'ACV ?

1. **Elevé**
2. **Moyen**
3. **Faible**

3. Identification de l'exploitation

3.1. Localisation géographique

1. commune
2. village

3.2. Quel statut a-t-elle ?

1. Propriété privée
2. Attribution de l'APFA
3. Concession
4. Autre

3.3. Combien d'exploitation cultivée de pomme de terre avez-vous ?

3.4. Quelle est sa superficie totale (ha) ?

3.5. Avez-vous des parcelles non cultivées PDT?

1. Oui
2. Non

3.6. Si oui. Pour quoi ?

1. insuffisance en eau d'irrigation
2. manque de semences
3. manque des moyens financiers
4. manque de main d'œuvre qualifiée
5. autres

4. La terre

4.1. Etes-vous propriétaire de votre terre

1. Oui
2. Non

4.2. Si Oui. Quelle est la provenance ?

1. héritage
2. achat

3. Bénéficiaire de l'APFA

1. Oui, lesquelles ?

4. autres

2. Non

4.3. Avez-vous d'autres terres ?

5.7. L'eau est-elle salée ?

1. Oui

1. Oui

2. Non

2. Non

4.4. Si oui, est-elle exploitée ?

5.8. Système d'irrigation pratiqué

1. oui

1. Goutte-à-goutte

2. non

2. Submersion

4.5. Si oui, par qui ?

3. Aspersion (ou mini pivot)

4.6. Comment vos parents procuraient-ils cette terre ?

4. mixte

4.7. Avez-vous eu des propositions de vente par des acheteurs ?

1. oui

5.9. Système d'irrigation préféré

2. non

1. localisé

4.8. Êtes-vous prêt à vendre votre terre si l'offre est intéressante ?

2. Submersion

1. oui pour quoi ?

3. Aspersion (ou mini pivot)

2. non pour quoi ?

5.10. Saviez-vous que la quantité mobilisée pour votre production est nettement supérieure aux besoins réels ?

1. Oui

2. Non

5. l'eau (l'irrigation/drainage)

5.1. Quelle est la propriété (statut) des vos sources d'irrigation ?

1. Forage : Etatique ... privée ...

5.11. Pour la facture énergétique, êtes-vous soutenu par l'Etat ?

1. Oui

2. Non

2. Puits agraire

5.12. Si oui, le soutien est-il suffisant ?

5.2. Quelle est la fréquence d'irrigation ?

6. la culture de pomme de terre

5.3. Quels sont les facteurs qui déterminent vos besoins hydriques ?

6.1. Cultivez-vous la pomme de terre ?

Variété, saison, stade végétatif....etc.

1. Oui

5.4. La quantité d'eau est-elle suffisante ?

2. Non

1. Oui

6.2. Sinon, pourquoi ?

2. Non

1. Ignorer son importance économique

5.5. Sinon, Comment faire pour subvenir aux besoins ?

2. Insuffisance de moyens de financement

5.6. Connaissez-vous des techniques pour une meilleure exploitation de l'eau ?

3. Ignorer les connaissances techniques.

4. Manque d'informations par le vulgarisateur

5. Autres

6.3. Si oui, combien d'exploitation cultivée de pomme de terre avez-vous ?

1. Manuelle

2. Mécanique

6.4. Quelle est sa superficie totale (ha) ?

6.5. Avez-vous des parcelles non cultivées PDT?

5. Oui

6. Non

6.6. Si oui. Pour quoi ?

7. insuffisance en eau d'irrigation

8. manque de semences

9. manque des moyens financiers

10. manque de main d'œuvre qualifiée

11. autres

6.7. Quelle variété de pomme de terre cultivez-vous ?

1.

2.

3.

4.

5.

6.

6.8. Suivez-vous l'itinéraire technique?

1. oui

2. non

6.9. Source de vos informations et connaissances scientifiques et techniques ? (Piège pour Q2.6)

6.10. Quel types de labour faites-vous ?

1. mécanique

2. manuel

6.11. Quelle est la provenance des semences (achat)?

1. le marché

2. les collègues producteurs

3. les organismes d'approvisionnement

6.12. Quel est le temps du travail consacré/semaine ?

De 1/7 à 7/7

6.13. La conduite culturale préférée

6.14. Respectez-vous les doses de la fertilisation ?

1. oui

2. non, pourquoi ?

7. Conduite, entretien et commercialisation de la culture de pomme de terre

A. Les amendements

7.1. Pratiquez-vous la fertilisation de PDT ?

1. Oui

2. Non

7.2. Si oui, quel type ?

1. Organique (engrais) Quand ? ... A quel prix ? ...

2. Minérale Quand ? ... A quel prix ? ...

3. Mixte Quand ? ... A quel prix ? ...

B. Irrigation

7.3. Quelle est la qualité de l'eau d'irrigation ?

1. chargée.

2. Peu chargée

2. chaude

3. Froide

C. Techniques de production :

| Opération | Oui | Non | temps | Manu/mécan | Coût/m ² |
|----------------|-----|-----|-------|------------|---------------------|
| Pré germinat°. | | | | | |
| Préparat° sol | | | | | |
| semi | | | | | |
| fertilisation | | | | | |
| Buttage | | | | | |
| Trt. | | | | | |

| | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|
| phytosani. | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|

D- Protection phytosanitaire

7.4. Faites-vous les traitements phytosanitaires ?

1. Oui
2. Non

7.5. Si oui comment et laquelle ?

| Espèce | Période | Dose | Fréquence | Efficacité | dégâts |
|--------|---------|------|-----------|------------|--------|
| | | | | | |

7.6. Lutte préventive

1. Oui laquelle ?
2. Non pour quoi ?

7.7. Connaissez-vous des moyens de lutte biologique ?

1. oui
2. non

7.8. Connaissez-vous les conséquences de l'apport abusif des pesticides et fertilisants sur l'environnement ?

1. oui
2. non

D- Récolte et production

7.9. production Total : Qx

7.11. Rendement par Ha :

7.12. Etes-vous satisfait de votre bénéfice ?

1. oui
2. non, pourquoi ?

7.13. Commercialiser-vous votre récolte

1. Vente de la production non récoltée
2. A la parcelle après récolte ?
3. le marché du village?

4. le marché principal de la ville

5. Aux marchés extérieurs ?

6. Sur la commande ?

7.14. Quand commercialiser votre récolte ?

7.15. Comment commercialiser votre récolte?

1. en gros
2. en détail

7.16. Que faire de l'argent dégagé ?

1. Réinvestir dans la pomme de terre.
2. Investir dans d'autres cultures.
3. Investir dans d'autres domaines que l'agriculture.
4. Améliorer le niveau de vie : Voiture, maison, ...etc.

8. le réseau de drainage

8.1. Savez-vous l'utilité du réseau de drainage ?

1. Oui
2. Non

8.2. Avez-vous un réseau de drainage ?

1. Oui
2. Non

8.3. Si oui, est-il fonctionnel ?

1. Oui
2. Non

8.4. Le drainage est-il nécessaire pour vous ?

1. Oui, pourquoi ?
.....
2. Non, pourquoi ?

9. Le travail agricole et la main d'œuvre

9.1. Faites-vous appel à la main d'œuvre ?

1. Oui.

2. Nom

9.2. Si Oui, de quel type ?

1. Familiale.
2. Saisonnière
3. permanente
4. mixte

9.3. La main d'œuvre au moment opportun est elle disponible ?

1. Oui.

2. Nom

9.4. Sinon, que faire ?

10. Equipement et matériel

10.4. Avez-vous du matériel agricole ?

1. Oui
2. Non

10.5. Si oui, quel type ?

1. manuel
2. mécanique (machines agricoles)
3. manuel et mécanique

12. Les problèmes rencontrés

12.1. Quelles sont les problèmes rencontrés au niveau de votre exploitation ?

12.2. Comment vous faites pour les résoudre ?

13. Les perspectives et les projets familiaux

13.1. Souhaiteriez-vous de continue dans la même profession ?

1. oui

2. non

13.2. Si oui, quels sont vos projets à court terme (qui concernent l'exploitation) ?

13.3. La culture de la PDT

1. agrandir la superficie de PDT
2. introduire plus de variétés marchandes
3. mécaniser la conduite de PDT
4. autre tendance

13.4. L'eau

1. avoir un forage (source d'eau) individuel
2. rajeunir le forage
3. créer un autre forage de haut débit
4. chercher une eau de bonne qualité
5. renouveler tout le réseau d'irrigation
6. autres tendances

13.5. Le travail agricole

1. emboucher plus de MO qualifiée
2. de main d'ouvreur et + de mécanisation
3. plus de MO familiale
4. autres

14. Autres projets

14.1. Souhaiteriez-vous faire une formation agricole ?

1. oui

2. non

14.2. Si non pour quoi ?

1. manque du temps
2. manque des moyens financiers

3. ça ne vous intéresse pas
4. autres

14.3. Souhaiteriez-vous que vos enfants suivent la même profession que vous ?

- 1- Oui
2- Non

Question ouverte

Poser une ou plusieurs questions à l'intéressé pour mener un débat afin d'avoir le maximum d'informations complémentaires et nécessaires

1. Identification du cadre

1.1. Nom et prénom

1.2. Age

1.3. Lieu de résidence

- 7- dans la commune
8- hors commune (.....)

1.4. Origine du cadre

1. commune
2. hors commune (.....)

1.5. Situation familiale

1. Célibataire
2. marié (nombre d'enfants

1.6. Niveau d'étude

.....

1.7. Aviez-vous fait une formation professionnelle ou agricole autre que vulgarisateur ?

1. Oui, laquelle ?
Lieu ?

2. Non

1.8. Avez-vous des contacts avec des instituts et centres de formation agricoles ?

3. oui
4. non

1.9. Si oui. De quelle fréquence

1. fréquemment
2. occasionnellement
3. en cas de besoin
4. rarement

2. Identification du vulgarisateur

2.1. Quelle promotion (vulgarisateur) ?

1. N° date :
2. (1^{er}) degré. (2^e) degré

2.2. La durée de formation est-elle suffisante ?

1. Oui
2. Non

2.3. Vous êtes satisfait de la qualité de formation ?

1. Oui
2. Non

2.4. Sinon, qu'est ce que vous suggérez ?

.....

2.5. Bénéficiez-vous des stages de recyclage ?

1. Oui

2. Non

2.6. Si oui,

1. Fréquence ?

2. Filière ?

2.7. Ces stages répondent-ils à vos besoins

et aux besoins des agriculteurs ?

3. Oui

4. Non

3. Activité du vulgarisateur vis-à-vis du développement de PDT

3.1. Est-ce que vous connaissez l'importance de cette filière dans le développement local et national ?

1. Oui

2. Non,

3.2. Si oui, est ce que vous élaborez votre programme de vulgarisation

1. Oui

2. Non,

3.3. Sinon, est-ce que ceci est à cause de

1. Manque d'information.

2. Manque de moyens pédagogiques

1. Manque de moyens de déplacement

2. La charge du travail administratif

3. Autres

3.4. Si oui, ce programme tiré à partir ?

1. De l'agriculteur

2. De votre supérieur

3. De votre propre initiative

4. Autres

3.5. Pour développer la PDT, quelle méthode de vulgarisation basez-vous ?

1. Contact direct

2. Méthode de groupe

3. Méthode de masse

4. Autres

3.5. Trouvez-vous des difficultés dans la réalisation de votre programme ?

1. Oui

2. Non

3.6. Si oui, de quels types ?

.....

3.7. Faite vous des démonstrations sur terrain ?

1. Oui

2. Non

3.8. Si oui, à quel niveau ?

1. Institut, centre,

2. Chez les agriculteurs

3.9. Est ce que vous discutez le travail avec vos supérieurs hiérarchiques ?

1. Oui

2. Non

3.11. Les responsables s'intéressent ils à votre travail ?

1. Oui

2. Non

3.12. Comment est la relation avec vos supérieurs ?

1. Bonne

2. Mauvaise, pourquoi ?

4. Conditions du travail

4.1. Etes-vous payé en tant que vulgarisateur ?

- 1. Oui
- 2. Non

4.2. Avez-vous un bureau bien équipé (notamment en outils informatiques) ?

- 1. Oui
- 2. Non

4.3. Sinon, comment organisez-vous vos documents techniques et administratifs ?

.....

4.4. Dans la réalisation de ce programme, faites-vous des sorties sur terrain ?

- 1. Oui
- 2. Non

4.5. Sinon, pourquoi ?

.....

4.6. Si oui, combien de fois vous faites des sorties ?

4.7. Par quels moyens vous faites ces sorties ?

- 1. Véhicule du service.
- 2. Véhicule personnel
- 4. Véhicule de l'agriculteur
- 5. A pied
- 6. Autres

4.8. Vos relations avec l'agriculteur ?

- 1. Amicale (personne acceptée)**
- 2. Autoritaire**
- 3. Intérêts réciproques**
- 4. Autres**

4.9. Etes-vous satisfait en tant que vulgarisateur ?

- 1. Oui
- 2. Non

4.10. Sinon, que comptez-vous faire ?

.....

4.11. Aimez-vous la mission du vulgarisateur ?

- 1. Oui
- 2. Non

Question ouverte

Qu'attendez vous de vos partenaires (responsables, chercheurs, agriculteurs, ...etc.) pour que vous puissiez contribuer à un meilleur développement de la filière de pomme de terre dans votre zone d'activité ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Annexe 3

Tableau 28 : Evaluation financière pour la création d'un hectare de pomme de terre

| N° | Désignation | Quantité | Unité | P. Unitaire | TOTAL |
|-------------------------|------------------------------------|-----------|------------|-------------------|-------------------|
| I | Intrant agricole | | | | |
| 1.1 | Semence de pomme de terre | 25 | Qtx | 4 700,00 | 117.500,00 |
| 1.2 | Engrais N.P.K. | 2 | Qtx | 3 500,00 | 7 000,00 |
| 1.3 | Engrais Urée 46 % | 1 | Ql | 3 600,00 | 3 600,00 |
| 1.4 | Engrais Potasse | 3 | Qtx | 5 500,00 | 16.500,00 |
| 1.5 | Fumure organique | 25 | T | 4 000,00 | 100.000,00 |
| | Herbicides | 1 | kg | 3 500,00 | 3 500,00 |
| 2 | Irrigation | | | | |
| 2.1 | Système d'irrigation gaine perforé | 1 | Ha | 100 000,00 | 100 000,00 |
| 3 | Travail du sol | | | | |
| 3.1 | Location tracteur labour du sol | 6 | H | 2 000,00 | 12 000,00 |
| 4 | Travaux de plantation | 8 | H | 1 200,00 | 9 600,00 |
| 5 | Récolte | 12 | H | 1 200,00 | 14 400,00 |
| 6 | Consommation en énergie | 1 | F | 12 000,00 | 12 000,00 |
| 7 | Suivi et entretien | 1 | F | 30 000,00 | 30 000,00 |
| Total en T. T .C | | | | | 426.100,00 |

Source : D'après Mechich M. (2010), étude sur les perspectives de développement de la culture de pomme de terre dans la Wilaya de Ouargla

Annexe 4

Tableau 29 : Identification du vulgarisateur

| N° | Wilaya | Satisfait qualité de formation | Rayon d'action de l'ACV * (ha) | Satisfait qualité de formation | durée de formation suffisante | Sinon, suggestion |
|----|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| 01 | Ouargla | Oui | 3000 | Oui | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 02 | | Non | 3500 | Non | Non | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 03 | | Non | 2000 | Non | Non | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 04 | | Non | 4000 | Non | Non | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 05 | | Oui | 3000 | Oui | Non | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 06 | | Oui | 3000 | Oui | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 07 | | Non | 4000 | Non | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 08 | | Oui | 2006 | Oui | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 09 | El Oued | Oui | 3000 | Oui | Non | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 10 | | Oui | 3000 | Oui | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 11 | | Non | 4000 | Non | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |
| 12 | | Oui | 2006 | Oui | Oui | Renforcer l'encadrement et les moyens didactiques |

Annexe 5

Tableau 30 : Activité du vulgarisateur vis-à-vis du développement de PDT

| N° | connaître l'importance de cette filière | Réalisation du programme de vulgarisation (pomme de terre) | Raisons | Programme est tiré à partir de | Difficultés dans la réalisation du programme | Type de difficultés | Démonstration sur terrain et à quel niveau |
|----|---|--|-------------------|--------------------------------|--|---------------------|--|
| 01 | Oui | Non | Charge du travail | Propre initiative | Oui | Moyens | Oui, chez l'exploitant |
| 02 | Oui | Non | Charge du travail | Agriculteurs | Oui | Organisationnelles | Non |
| 03 | Oui | Non | Charge du travail | Agriculteurs | Oui | Moyens | Non |
| 04 | Oui | Oui | - | Agriculteurs | Oui | Administratives | Non |
| 05 | Oui | Non | Charge du travail | Agriculteurs | Oui | Administratives | Oui, chez l'exploitant |
| 06 | Oui | Oui | - | Propre initiative | Oui | Administratives | Non |
| 07 | Oui | Non | Charge du travail | Propre initiative | Oui | Organisationnelles | Non |
| 08 | Oui | Oui | - | Agriculteurs | Oui | Administratives | Non |
| 01 | Oui | Non | Charge du travail | Propre initiative | Oui | Moyens | Oui, chez l'exploitant |
| 02 | Oui | Non | Charge du travail | Agriculteurs | Oui | Organisationnelles | Oui, chez l'exploitant |
| 07 | Oui | Non | Charge du travail | Propre initiative | Oui | Organisationnelles | Oui, chez l'exploitant |
| 08 | Oui | Oui | - | Agriculteurs | Oui | Administratives | Oui, chez l'exploitant |

Annexe 6

Tableau 31 : Conditions du travail du vulgarisateur

| N° | Wilaya | Sorties sur terrain | moyens | fréquences | Relation avec l'agriculteur |
|----|---------|---------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------|
| 01 | Ouargla | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 jours par semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 02 | | Oui | Véhicule de service ou de l'APC | 04 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 03 | | Oui | Véhicule de service ou de l'APC | 03 à 04 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 04 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |
| 05 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 06 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |
| 07 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 04 jours par semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 08 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 09 | El Oued | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 à 04 jours par semaine | intérêts réciproques |
| 10 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |
| 11 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | 03 à 04 jours par semaine | Amicale et intérêts réciproques |
| 12 | | Oui | Véhicule de service ou de l'agriculteur | Presque tous les jours de la semaine | Amicale |

Annexe 7

Tableau 32 : Projets et ambitions

| N° | Wilaya | d'autres sources financières autres que votre fonction | satisfaction de la mission de vulgarisateur | Aimez-vous la mission du vulgarisateur | que comptez-vous faire. |
|----|---------|--|---|--|--|
| 01 | Ouargla | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 02 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 03 | | Oui | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 04 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 05 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 06 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 07 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 08 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 09 | El Oued | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 10 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 11 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |
| 12 | | Non | Non | Oui | Revoir le statut ou démissionner de la mission |

Annexe 8



Photo 23 : Quelques variétés utilisées -Spounta



Photo 24 : Quelques variétés utilisées -Désirée



Photo 25 : Plantation de pomme de terre



Photo 26 : Accompagnement technique dans une parcelle de démonstration à Ouargla



Photo 27 : Pomme de terre irriguée par systèmes pivot



Photo 28 : Pomme de terre irriguée par systèmes goutte à goutte