

N° d'ordre

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



L'Université d'Oran 2, Ahmed Ben Ahmed
Faculté des Science de la Terre et de l'Univers
Département de Géographie et Aménagement du Territoire

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de **Master 02** en :

Filière : **Géographie et Aménagement du Territoire**

Option : **Hydrologie, Climatologie et Territoire**

Thème :

**Vulnérabilité et Mesures d'Adaptation Dans le Contexte
du Changement Climatique Dans la Wilaya d'El Bayadh**

Présenté par : Amine BAOU

Devant le jury :

<i>Mr : BELMAHI Nadir</i>	<i>Maître de conférences.A</i>	<i>Université d'Oran2</i>	<i>Président</i>
<i>Mr : GHODBANI Tarik</i>	<i>Professeur</i>	<i>Université d'Oran2</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mr : Kouti Abdelaziz</i>	<i>Maître de conférences.B</i>	<i>Université d'Oran2</i>	<i>Rapporteur</i>

Année Universitaire 2019/2020

Remerciements

Je tiens à remercier vivement, mon directeur de mémoire, *Abdelaziz KOUTI* pour tout l'effort qu'il a fourni pour que j'arrive à achever ce mémoire et pour l'intérêt qu'il a toujours montré à mon travail. Sa direction m'a permis de transformer mes acquis en savoir-faire.

Je tiens, également, à exprimer mon immense reconnaissance et mon profond respect à toutes les personnes dans la Faculté des Science de la Terre et de l'Univers et les différents services dans la wilaya d'EL Bayadh pour leurs collaborations.

Enfin, mais avant tout, mes pensées vont à toute ma famille

Sommaire

Chapitre 1 : Eléments Introductifs	6
1 INTRODUCTION :	7
2 CADRE DE L'ETUDE :	8
3 POURQUOI LA WILAYA D'EL BAYADH :	8
4 OBJECTIF DE L'ETUDE :	8
5 APPROCHE METHODOLOGIQUE :	9
6 LES RESSOURCES UTILISEES :	12
7 CHANGEMENTS CLIMATIQUES : LA NAISSANCE D'UNE PROBLEMATIQUE EN CROISSANCE	13
7.1 LA MONTEE DES EAUX	13
7.2 SECHERESSE.....	14
7.3 MIGRATIONS CLIMATIQUES	15
7.4 LA FONTE DU PERMAFROST	16
8 LE GIEC E SES TRAVAUX	16
8.1 RAPPORTS DU GIEC	17
8.2 CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA REGION DE LA MEDITERRANEEN :	18
9 REGIME INTERNATIONAL SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES :	19
9.1 CONVENTIONS MULTILATERALES SUR L'ENVIRONNEMENT :	19
9.2 PROTOCOLE DE KYOTO :	20
9.3 ACCORD DE PARIS :	20
10 CADRE THEORIQUE DE POURQUOI ET COMMENT S'ADAPTER :	21
10.1 CONCEPTS ET DEFINITIONS :	21
10.1.1 <i>Changements climatiques :</i>	21
10.1.2 <i>Danger :</i>	22
10.1.3 <i>Exposition :</i>	22
10.1.4 <i>Vulnérabilité :</i>	22
10.1.5 <i>Impacts :</i>	22
10.1.6 <i>Risque :</i>	23
10.1.7 <i>Adaptation :</i>	23
10.2 POURQUOI S'ADAPTER :	23
10.3 DIFFERENTS TYPES D'ADAPTATION :	24
10.4 LES STRATEGIES D'ADAPTATION :	24
10.5 LA PRISE DE DECISION DANS UN CONTEXTE D'INCERTITUDE :	25
10.6 LE RISQUE DE MALADAPTATION	26
10.7 PRINCIPES CLES POUR UNE MEILLEURE ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE :	26
11 LE PLAN NATIONAL CLIMAT EN ALGERIE DE 2018	29
11.1 HISTORIQUE DU PROJET	30
11.2 CONTENU RAPIDE	31
11.3 RESULTATS ET PERSPECTIVES	32
Chapitre 2 : Les Caractérisations Du Territoire De La Wilaya d'El Bayadh	34
1 PRESENTATION GENERALE DE LA WILAYA	35
1.1 UNE WILAYA DES ANNEES 1984 AVEC AUJOURD'HUI 22 COMMUNES	35
1.2 UNE WILAYA STEPPIQUE A LA LIMITE DE L'ESPACE SAHARIEN	35
1.3 UN MILIEU PHYSIQUE DIVERSIFIE	37
1.3.1 <i>Les Hautes plaines steppiques :</i>	37
1.3.2 <i>L'Atlas Saharien :</i>	37
1.3.3 <i>La zone présaharienne :</i>	38
1.4 GEOLOGIE :	38
1.4.1 <i>Zone Steppique :</i>	38
1.4.2 <i>Espace de l'Atlas saharien</i>	38
1.4.3 <i>Espace domaine saharien</i>	40
2 LES SYNTHESSES DU CLIMAT DANS LA WILAYA :	40
2.1 LA PLUVIOMETRIE :	40

2.2	LES TEMPERATURES :	41
2.3	METHODE PLUVIOMETRIQUE :	42
2.4	INDICE DE DE MARTONNE ANNUEL :	43
2.5	LE DIAGRAMME D'EMBERGER:	44
3	LES RESSOURCES EN EAU MAL EVALUEES	46
3.1	LA MOBILISATION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA WILAYA	47
3.1.1	<i>Les eaux souterraines</i>	47
3.1.2	<i>Les eaux superficielles</i>	47
3.2	EQUIPEMENTS DE STOCKAGES :	48
3.2.1	<i>Barrage de brézina</i> :	48
3.2.2	<i>Retenues collinaires envasées à 100%</i> :	48
4	OCCUPATION DES SOLS :	49
5	LES DONNEES SOCIOECONOMIQUES	50
5.1	LA POPULATION ET LES ETABLISSEMENTS HUMAINS	50
5.1.1	<i>Evolution globale de la population</i>	50
5.1.2	<i>Répartition de la population par dispersion</i>	54
5.1.3	<i>Les principaux centres urbains</i>	55
5.1.4	<i>Habitat</i>	56
5.1.5	<i>Activité - chômage</i> :	56
5.2	LES PRINCIPALES ACTIVITES DANS LA WILAYA	58
5.2.1	<i>L'élevage ovin</i>	58
5.2.2	<i>L'agriculture oasisienne</i>	63
5.2.3	<i>Les autres activités</i>	64
5.2.3.1.	Tourisme et culture :	64
5.2.3.2.	Industrie	65
5.3	LES GRANDES INFRASTRUCTURES ET LEUR VULNERABILITE :	67
5.3.1	<i>Le réseau routier</i>	67
5.3.1.1.	Consistance du réseau	67
5.3.1.2.	Etat et gestion du réseau	67
5.3.2	<i>A.E.P & Assainissement</i> :	68
5.3.2.1.	A.E.P	68
5.3.2.2.	Assainissement	69
5.3.3	<i>L'électricité& Gaz</i> :	70
6	LES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET EXPOSITIONS AUX RISQUES	72
6.1	L'EXPOSITION AUX RISQUES NATURELS	72
6.1.1	<i>Une zone sismique de niveau I</i>	72
6.1.2	<i>Des feux de forêts négligeables</i>	72
6.2	LES RISQUES D'INONDATIONS IMPORTANTS	73
6.2.1	<i>Les conséquences et impacts</i>	73
6.2.1.1.	Les inondations dans le chef-lieu de wilaya	73
6.2.1.2.	Les inondations dans la wilaya hors le chef-lieu de wilaya	74
6.3	LA DESERTIFICATION	85
6.3.1	<i>Définition</i>	85
6.3.2	<i>Processus de la désertification</i>	86
6.3.3	<i>Causes de désertification</i>	87
6.3.4	<i>Les conséquences de la désertification</i>	88
6.4	LES INFESTATIONS ACRIDIENNES	88
7	LES UNITES D'AMENAGEMENT ET LES DIFFERENTS PROGRAMMES	88
7.1	ORIENTATION SNAT	88
7.2	ORIENTATION DU SRAT	89
7.2.1	<i>Les hautes plaines steppiques</i>	89
7.2.2	<i>Les montagnes de l'atlas saharien</i>	89
7.2.3	<i>La zone présaharienne</i> :	90
8	CONCLUSION :	91

Chapitre 3 : Diagnostic de la vulnérabilité pour chacune des composantes et mesures d'adaptation

1	ANALYSE DES INDICATEURS DE VULNERABILITE D'UN TERRITOIRE.....	95
1.1	INDICATEURS DE VULNERABILITE DES MILIEUX	95
1.1.1	<i>Milieu terrestre & biodiversité</i>	96
1.1.2	<i>Aléas, Risques majeurs</i>	97
1.1.3	<i>Ressources en eau</i>	97
1.1.4	<i>Agriculture & Forêts</i>	98

1.1.5	<i>Économie</i>	99
1.1.6	<i>Tourisme</i>	99
1.1.7	<i>Énergie</i>	99
1.1.8	<i>Industrie</i>	100
1.1.9	<i>Assurance / transport</i>	100
1.1.10	<i>Indicateurs socio-économiques généraux de vulnérabilité / durabilité</i>	101
1.1.11	<i>Santé Publique</i>	102
1.2	TABLEAU DES INTERACTIONS SECTORIELLES.....	103
1.3	LA STEPPE :	109
1.3.1	<i>Les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques</i> :.....	109
1.4	L'ÉLEVAGE OVIN	111
1.5	L'AGRICULTURE MENACE LE CAPITAL NATUREL :	111
1.6	RESSOURCES EN EAU	112
1.7	POTENTIEL DES ENERGIES RENOUVELABLES POUR LES ZONES ELOIGNEES :	113
2	IMPACTS POTENTIELS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA WILAYA D'EL BAYADH :	114
2.1	IMPACTS SUR LES RESSOURCES EN EAU :	114
2.2	ÉCOSYSTEMES :	115
3	CONSTRUCTION DE LA MATRICE DE VULNERABILITE.....	116
3.1	LA STEPPE	118
3.2	L'ÉLEVAGE OVIN	119
3.3	AGRICULTURE	121
3.4	RESSOURCES EN EAU	122
3.5	ÉNERGIE.....	124
4	STRATEGIES ET MESURES D'ADAPTATION DANS L'ORIENTATION DE SANS REGRET :	125
4.1	LA STEPPE ET L'ÉLEVAGE	125
4.2	L'INONDATION.....	126
4.3	L'AGRICULTURE OASIENNE.....	126
4.4	L'ÉNERGIE RENOUVELABLE	126
4.5	RESSOURCES EN EAU :	126
5	CONCLUSION :	127
	BIBLIOGRAPHIE :	128

Liste Des Tableaux

- Tableau 1 : Principaux impacts potentiels des changements climatiques en Algérie
- Tableau 2 : Le découpage administratif de la wilaya d'El Bayadh
- Tableau 3 : les stations météorologiques de référence de la wilaya d'El Bayadh
- Tableau 4 : Répartition des pluies moyennes mensuelles durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014.
- Tableau 5 : Répartition des températures moyennes mensuelles durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014
- Tableau 6 : Indice Martonne durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014
- Tableau 7 : quotient pluviométrique d'Emberger durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014
- Tableau 8: Disponibilité en eau dans la Région (S.R.A.T. –H.P.O.)
- Tableau 9 : Répartition des réserves disponibles d'eaux selon le secteur
- Tableau 10 : Evolution et répartition de la population d'El Bayadh par communes (RGPH 66, 77, 87, 98, 2008 et monographie 2017)
- Tableau 11 : Répartition de la population d'El Bayadh par dispersion (monographie2006-2017)
- Tableau 12 : Répartition Cheptels (têtes) par communes zone steppique
- Tableau 13 : Répartition Cheptels (têtes) par communes Atlas Saharien
- Tableau 14 : Répartition Cheptels (têtes) par communes zone présaharienne
- Tableau 15 : Répartition d'ovins par communes (2006-2017)
- Tableau 16 : Répartition des cultures selon la superficie (Ha)
- Tableau 17 : Structures industrielles dans la wilaya d'El Bayadh
- Tableau 18 : Alimentation en A.E.P par communes en 2006 et 2017
- Tableau 19 : Raccordements au réseau électrique et gaz par communes
- Tableau 20 : historique des inondations de 1994 à 2011
- Tableau 21 : Interactions sectorielles - Conséquence des impacts du changement climatique sur un secteur, sur les autres secteurs

Chapitre 1 :Éléments Introductifs

1 Introduction :

Le changement climatique est déjà en cours et ses effets commencent à se manifester : «une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux» (GIEC, 2007). Le message des scientifiques ne laisse pas de place au doute quant au sens de ces modifications, même s'il existe encore des incertitudes sur leur ampleur. Quels que soient les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui pourront être déployés, des changements profonds sont désormais inéluctables, du fait de l'inertie du système climatique. Ceux-ci affecteront de nombreux secteurs : agriculture, forêt, tourisme, pêche, aménagement du territoire, bâtiments et infrastructures, protection des populations etc.

En ce sens, la question du changement climatique a cessé d'être une question strictement scientifique concernant un avenir lointain pour devenir un enjeu actuel et prégnant de politique nationale comme internationale. L'adaptation de notre territoire au changement climatique est devenue un enjeu majeur qui appelle une mobilisation nationale. Cette adaptation doit être envisagée comme un complément désormais indispensable aux actions d'atténuation déjà engagées.

« Une l'ébauche du Plan National Climat (PNC), a été produite en 2012. Sa finalisation a été entamée en mars 2015. Elle a été engagée dans le but de traduire en actions concrètes les objectifs de la CDN de 2015, en cohérence avec ceux des instruments stratégiques¹ de hautes importances. Ce processus présente une opportunité pour fédérer l'ensemble des acteurs² algériens autour des réponses à apporter aux défis soulevés par les CC. » GIZ-MEER

« Le Plan National Climat (PNC) constitue la pièce maîtresse de l'approche stratégique de l'Algérie pour contrer les effets du changement climatique. Il présente un ensemble d'actions qui contribueront à l'atteinte des objectifs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'adaptation aux impacts des changements climatiques. Loin de constituer le seul moyen dont l'Algérie dispose, d'autres stratégies, politiques et orientations viendront renforcer les efforts entrepris dans ce domaine au cours des prochaines années. »

¹ Il s'agit du Plan d'Action du Gouvernement pour la mise en œuvre du programme du Président de la République, du Schéma National d'Aménagement du Territoire - 2030 (SNAT), de la Stratégie Nationale pour l'Environnement et le Développement Durable (SNEDD) et les Objectifs de Développement durables (ODD) en s'appuyant sur la SNEDD et la SNGID 2035.

² Implication de la société civile et du secteur privé tant dans les efforts d'adaptation que d'atténuation.

2 Cadre de l'étude :

L'Algérie du Nord est majoritairement une région à risque extrême (selon l'index "Climate Change Vulnerability"). Dû au changement climatique, l'Algérie connaîtra une baisse des précipitations, entraînant une désertification de la région Nord de l'Algérie et une dégradation des systèmes agricoles, selon les données fournies par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. D'autre part ce changement climatique a provoqué des inondations catastrophiques dans les régions du pays entraînant des pertes humaines et animales ainsi que la destruction des infrastructures.

L'Algérie avait pris l'initiative de créer l'Agence nationale des changements climatiques depuis 2005, qui a pour objet de promouvoir l'intégration de la problématique des changements climatiques dans tous les plans de développement et de contribuer à la protection de l'environnement. L'agence est chargée de mener des actions d'information, de sensibilisation, d'étude et de synthèse, dans les domaines ayant trait aux émissions et à la séquestration des gaz à effet de serre, à l'adaptation aux changements climatiques, à l'atténuation de leurs effets et aux différents impacts.

En 2011 c'est le lancement du plan national climat en Algérie date, le PNC tient compte des contraintes climatiques de l'Algérie, analyse les impacts des CC sur l'économie nationale et la société, identifie les vulnérabilités du développement national au regard des CC et propose une stratégie globale constituée d'un ensemble d'actions.

Il existe une articulation stratégique et fonctionnelle entre le Plan National Climat de l'Algérie (PNC) et la mise en œuvre de Plans Climat Locaux. En réalité, le PNC trouve sa pleine expression dans ses déclinaisons régionales et locales.

3 Pourquoi la wilaya d'EL Bayadh :

Si les stratégies et l'objectif d'adaptation sont fixés au niveau national, ce sont bien les échelons locaux qui doivent réellement définir et mettre en œuvre la lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ces derniers sur le terrain. Le GIEC dans son rapport confronte cette évidence en rappelant que 50 à 70 % des mesures d'adaptation et d'atténuation ont vocation à être mises en œuvre à l'échelon infranational.

4 Objectif de l'étude :

L'objectif de ce mémoire est faire ressortir des mesures d'adaptation à l'échelle de la wilaya d'El Bayadh et également d'arriver à un état puisque l'idée c'est à l'issue d'un processus de

changement en arrivent à un nouvel état qui soit plus compatible et plus résilient à des conditions climatiques nouvelles. L'adaptation contrairement à l'atténuation va chercher à travailler sur la sensibilité donc les enjeux d'un territoire ou d'un usage également ses capacités d'adaptation.

5 Approche méthodologique :

L'adaptation est un domaine de recherche relativement nouveau. Il n'existe pas de méthodologie approuvée et universelle, ce qui justifie de multiplier les études dans des contextes différents et de comparer systématiquement les expériences.

L'analyse de la vulnérabilité doit être un processus clair qui nécessite un cadre ainsi que le choix de méthodes appropriées de mise en œuvre et d'évaluation. Le choix du cadre d'analyse peut être fondé sur une ou plusieurs orientations telles que :

- l'analyse des ressources/secteurs
- l'analyse des besoins et perceptions des acteurs/groupes sociaux
- l'analyse en fonction des impacts climatiques
- l'analyse en fonction de la vulnérabilité socioéconomique.

Dans le contexte international, trois types de cadres ont été préconisés pour mener des évaluations de vulnérabilité et d'adaptation.

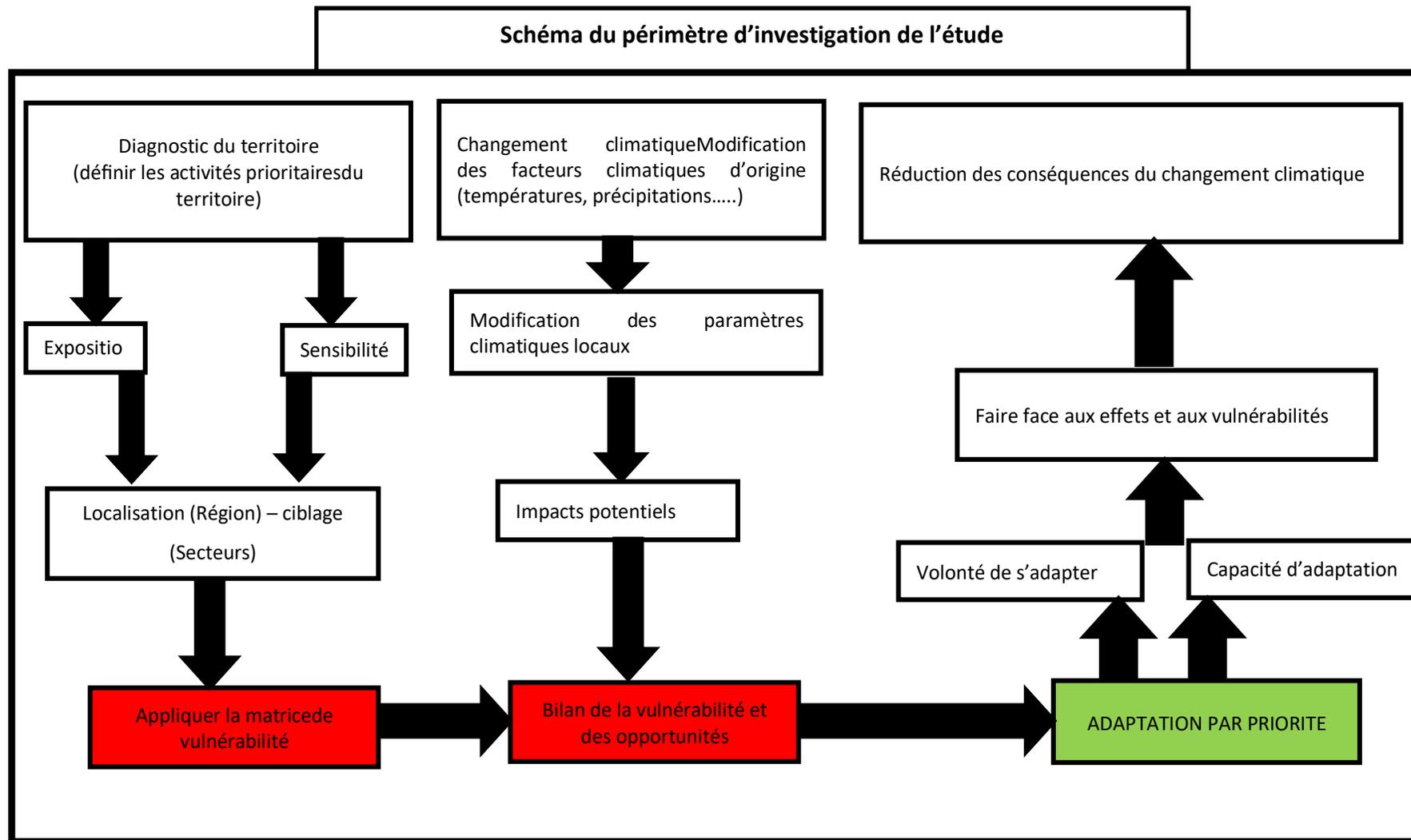
- Le cadre proposé par le GIEC (Carter et al. 1994) : approche descendante ("top-down") qui prend comme point de départ des scénarios de changements climatiques permettant d'identifier des impacts.
- Le cadre proposé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, Lim et Spanger-Siegfried, 2005) qui est une approche ascendante ("bottom-up") fondée sur les vulnérabilités actuelles et futures, ainsi que les capacités d'adaptation afin de définir des stratégies d'adaptation. C'est une approche participative.
- Le cadre proposé pour les Plans d'Action Nationaux pour l'Adaptation (PANA, 2002 UNFCCC/LEG, 2004) qui est une approche ascendante où la vulnérabilité est le point d'entrée. Il vise à améliorer les capacités d'adaptation endogènes en fonction des besoins urgents et immédiats des pays en matière d'adaptation.

En ce qui concerne les méthodologies, on peut distinguer deux grands groupes:

- Les méthodologies par composantes, telles que celles des moyens d'existence qui analyse la vulnérabilité, les stratégies de subsistance des composantes ou encore les 'actifs' du développement (capital social, capital naturel, capital humain, capital financier, capital physique).
- Les méthodologies multi-échelles et multi-niveaux comme celles du diagnostic, de la prévision (pronostic) et des réponses ou celles de sensibilité, exposition, résilience, qui analysent la vulnérabilité et les stratégies et réponses d'adaptation à plusieurs échelles des ressources et niveaux de prises de décision.

L'objectif final est d'engager une démarche de prospective territoriale qui permette d'aboutir à des stratégies d'adaptation, cohérentes à l'échelle des territoires d'études, et prenant en compte les enjeux territoriaux sectoriels spécifiques. Mais les stratégies proposées doivent aussi trouver des articulations avec les politiques définies au niveau national.

Le schéma ci-dessous présente le périmètre d'investigation de l'étude : centré sur les questions de la vulnérabilité et d'adaptation au changement climatique.



Pour appréhender le diagnostic de la vulnérabilité de la wilaya d'El Bayadh changements climatiques, ce mémoire se propose de suivre le cheminement suivant :

Chapitre 1 : Eléments Introductifs

Mettre en lumière la définition des principaux éléments directement liés au changement climatique.

Chapitre 2 : Caractérisation du territoire de la wilaya d'El Bayadh

La caractérisation du territoire dans ses diverses composantes : Caractéristiques physiques, Etude climatique et Caractéristiques socio-économiques

Pour élaborer un plan d'action, il est nécessaire de faire ressortir localement les territoires les plus impactés ou les plus exposés ainsi que les grands secteurs économiques les plus aptes à être adaptés aux actions préconisées.

Chapitres 3 : Diagnostic de la vulnérabilité pour chacune des composantes et mesures d'adaptation.

L'étude de vulnérabilité d'un territoire est la première étape qui mène à l'élaboration d'une stratégie d'adaptation indispensable pour faire face aux changements climatiques. Un diagnostic de vulnérabilité permet d'identifier et distinguer les signes observables d'un problème et son origine. Ce diagnostic de vulnérabilité au changement climatique permet d'une part d'évaluer qualitativement la vulnérabilité du territoire, et d'autre part de hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité. La synthèse et l'analyse de la matrice de la vulnérabilité permettent de mise en exergue des principales pistes d'actions dans la diffusion d'une culture de l'adaptation au sein de la wilaya d'El Bayadh.

6 Les ressources utilisées :

Pour les aspects théoriques l'essentiel de la documentation est extraites des travaux du GIEC. Ils concernent aussi bien les stratégies globales auxquelles l'Algérie a adhéré que pour les prévisions de changement climatique. Les méthodes d'approche pour l'adaptation sont nombreuses et aucune ne fait l'unanimité. En Algérie, le MEER adopte une méthode préconisée par la GIZ auxquelles de nombreuses institutions ont été initiées. La documentation est disponible, mais la mise en place de ces études reste embryonnaire.

Le travail s'est appuyé sur les documents officiels publiés par l'Algérie concernant le changement climatique

- Le plan national du climat publié en Septembre 2019, qui semble reprendre le contenu du précédent réalisé en 2012. Il fait le point sur les actions principales retenues et les acteurs identifiés.
- Les différents apports du GIEC
- Les différents rapports des instruments d'aménagement de la wilaya : le PAW, le SRAT, les PDAU ; ainsi que les schémas directeurs sectoriels quand ils existent.
- Des entretiens ont été menés avec des acteurs territoriaux impliqués dans la gestion des impacts présents et futurs du changement climatique et notamment des événements extrêmes.
- Les données statistiques au niveau de la wilaya et des communes.
- La documentation cartographique

7 Changements climatiques : la naissance d'une problématique en croissance

7.1 La montée des eaux

Une des conséquences majeures du changement climatique est la montée des eaux, l'élévation du niveau des mers est due à deux choses la fonte des glaciers et banquise en particulier en arctique et en antarctique et à la dilatation des océans. Une grande partie du CO2 rejetée dans l'air que ce soit naturel ou issu des activités humaines est capté par les océans, cette captation entraîne le réchauffement qui a également d'autres conséquences par ailleurs et les océans étant plus chaud il se dilate, car pour une même quantité d'eau chaude prend plus de volume qu'une eau froide. La montée des eaux n'est pas également répartie sur la surface du globe du fait des variations naturelles et des circulations océaniques, les montées des eaux les plus fortes sont situées dans le Pacifique Ouest et dans les régions d'Asie du sud-est.

Les Philippines commencent déjà à être touchées. L'île de Batasan est un bon exemple victime d'un tremblement de terre au début de l'année 2010 elle perd 30 cm d'altitude cela combinée avec la montée des eaux, nombreux d'habitants ont aujourd'hui les pieds dans l'eau et se sont forcés de s'adapter en déplaçant les habitations où les surélevant, c'est un témoin de ce qui arrivera à de nombreux endroits dans quelques années. Dans l'océan indien ce sont les îles Maldives qui lancent des cris d'alarme, des îles sont déjà en train de disparaître et des habitants sont forcés d'évacuer ; à Malé la capitale des digues ont déjà été construites pour empêcher l'océan d'éroder la côte ainsi de grignoter plus de terres. Dans le

Pacifique des îles ont déjà disparu. Certes elles sont souvent inhabitées mais elles sont le témoin de ce qui arrivera à plus grande échelle dans quelques dizaines d'années. La ville d'Amsterdam aux Pays-Bas des mesures sont prises afin d'anticiper la montée des eaux, des digues ont également été construites ainsi que des canaux de drainage. D'ici à la fin du siècle si rien d'autre n'est fait pour la protéger une bonne partie de la ville sera sous les eaux.

7.2 Sécheresse

Le changement climatique entraîne également des événements météorologiques plus violents en tête desquels figurent les cyclones et la sécheresse. L'Afrique de l'Est justement a été très durement touchée par la sécheresse dans les années 2010, 2011, 2016 et en 2017 plus récemment. Les périodes de pluie en Afrique de l'Est sont entre autres dépendantes d'événements qui se passent dans le Pacifique. On parle du phénomène d'El Niño qui survient tous les deux à sept ans et qui a pour effet de réchauffer l'océan Pacifique ça a tout un acte de conséquence au niveau du climat mondial avec des intensités variables selon les régions. Un autre phénomène qui survient souvent après Niño c'est la Niña à l'effet inverse au lieu de réchauffer l'océan elle le refroidit et en observant une réelle corrélation entre l'intensité de la Niña et les baisses des pluies en Afrique de l'Est (en refroidissant l'océan la Niña entraîne une baisse de l'évaporation de l'eau et donc des précipitations puisque les nuages sont moins chargés). Une étude a été publiée en août 2018 à montrer que le changement climatique accentuant les phénomènes d'El Niño et la Niña est donc leurs conséquences sur le climat mondial et également sur les pluies en Afrique de l'Est avec un impact direct sur la population, déjà pour certains ce sont en voie à la pauvreté à la malnutrition ou conflits. Une autre étude a également été menée de l'autre côté du continent, c'est au Niger plus précisément, une enquête a été menée auprès de la population de plusieurs villages d'agriculteurs et les réponses des interrogés montrent que depuis plusieurs années la saison des pluies avaient une tendance à être plus courte mais également plus intense. Ce qui a des conséquences néfastes directes sur les rendements des cultures puisque elles ne sont pas capables d'absorber de grosses quantités de pluie en si peu de temps. Cette tendance est observée également dans tout le Sahel (vaste région africaine semi-aride séparant le désert du Sahara au Nord et les savanes tropicales au Sud). Donc que ce soit dans l'Est ou dans l'Ouest en voit que les changements climatiques

touchent déjà des populations dans des zones très vulnérables en Afrique et à priori ça ne va faire qu'accentuer.

7.3 Migrations climatiques

En 2016 la majorité des déplacements de population sur la planète l'ont été du fait des événements climatiques à cause d'Ouragan ou de Typhon. Par exemple en Chine, philippines, USA et Cuba ou bien à cause d'inondations comme en Inde et en chine ou encore en Indonésie, en 2015 par exemple presque 20 millions de réfugiés climatiques c'étaient plus de 8 millions en Asie de l'Est et pacifique, 8 millions en Asie du Sud-est, 1,5 million en Amérique latine et Caraïbes et plus d'un million en Afrique.

Le Bangladesh se situe dans le delta formé par la confluence de deux fleuves le Gange et le Brahmapoutre. C'est une zone très plate et très basse, 35 millions de personnes vivent dans les régions côtières qui sont très régulièrement sujettes de Typhon. On a donc une première menace du côté des océans où les ondes de tempête génèrent une montée des eaux sur le littoral et sont associées aux cyclones tropicaux. Suivant la force des vents côtiers les ondes de tempête peuvent facilement se propager jusqu'à des zones éloignées des côtes. Les eaux salines transportées par celle-ci affectent l'agriculture et l'élevage, ainsi que la santé des populations. D'autres côtés le Gange et le Brahmapoutre sont alimentés par les eaux de pluie et les glaciers de la chaîne de l'Himalaya au nord et les épisodes de forte pluie en altitude où de fortes moussons en vallée ont tendance à causer des inondations dans les lits des fleuves ces facteurs cumulés en moyenne un cinquième du pays est inondées chaque année. Un typhon avait entraîné le déplacement préventive de 500.000 personnes et en 2014 des inondations on avait affecté 3,5 millions personnes, ces habitants ont deux choix soit ils abandonnent leur terre ou ils essayent de s'adapter en cultivant des plantes plus robuste et moins sensible au sel.

Dans le Pacifique il y a déjà quelques îles qui ont disparu et la montée des eaux se constate un peu partout. On se retrouve donc avec des habitants qui voient leurs îles peu à peu disparaître dont beaucoup finissent par faire migrer vers les plus grandes îles vers les capitales. Les gouvernements de ces micro-états voyant ce phénomène ont pris conscience qu'ils ne pourraient pas accueillir toute la population sur ses plus grandes îles qui ne sont pas en mesure de leur offrir un travail un foyer et plus généralement une vie décente. Alors

beaucoup de ces états mènent de véritables politiques poussant la population à migrer à l'international.

Aujourd'hui des pays anticipent leur capacité imminente d'héberger leur propre population et donc la préparent à quitter leur pays et ça à cause du changement climatique. Donc on voit vraiment ses conséquences directes et si rien n'est fait les choses ne feront pas améliorer parce que le changement climatique est bien parti pour s'accélérer.

7.4 La fonte du permafrost

La fonte du permafrost ou pergélisol, ce sont les sols qui sont gelés en permanence et ce parfois depuis des milliers d'années. On les trouve principalement autour du cercle polaire arctique surtout dans les régions russes canadiennes et au Groenland. En tout on estime que 1700 milliards de tonnes de gaz à effet de serre sont emprisonnés dans ce permafrost c'est deux fois plus que n'en contient l'atmosphère mais au risque de paraître un peu alarmiste il faudrait peut-être un peu s'en inquiéter car les estimations de réchauffement les plus pessimistes parlent de 4°C en plus à la fin du siècle ça pourra donc monter encore plus haut avec des conséquences bien plus graves.

Les années passent et la tangibilité des changements climatiques s'accumule notamment dans les pays insulaires et dans les pays en développement. Les mesures d'adaptation au changement climatique émergent comme une évidence qui mérite d'être approfondie dans ses concepts, ses représentations, ses pratiques et ses mises en œuvre. La question qui se pose à ce qu'on concentre beaucoup plus sur l'adaptation que l'atténuation et portent les deux actions sans synergie ? Il faut noter que sans une action d'atténuation en risque d'atteindre un seuil critique au-delà duquel l'adaptation pourrait devenir extrêmement difficile et coûteuse mais aujourd'hui comme on a déjà présenté avant le climat à changer et continuera de se modifier alors il faudra forcément s'adapter.

8 Le GIEC et ses travaux

En 1988 est créé le groupe intergouvernemental des experts sur l'évolution du climat le GIEC un organisme scientifique des nations unies qui détermine fort logiquement à l'époque que pour lutter contre les changements climatiques il y'a deux réponses possibles la mitigation ou l'atténuation qui s'attaque aux causes du problème en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation qui permet de s'attaquer aux conséquences.

8.1 Rapports du GIEC

D'après le cinquième Rapport d'évaluation GIEC confirme que le réchauffement du système climatique est sans équivoque et que nombre des changements observés sont sans précédent depuis des décennies, voire des millénaires : réchauffement de l'atmosphère et des océans, diminution de la couverture neigeuse et recul des glaces, élévation du niveau des mers et augmentation des concentrations de gaz à effet de serre. Le rapport estime également les émissions cumulées de CO₂ depuis l'époque préindustrielle et fournit un budget de CO₂ pour les émissions futures afin de limiter le réchauffement climatique à moins de 2 °C.

Selon le rapport du GIEC :

- La température moyenne mondiale a augmenté de 0,85°C entre 1880 et 2012.
- En raison du réchauffement des océans, la hausse du niveau des mers est un phénomène sans équivoque. La cryosphère – qui désigne toutes les parties de la surface de la Terre où l'eau est à l'état solide (glace et neige) -est en diminution constante. Sur la période 1901-2010, le niveau de la mer a augmenté de 19 centimètres en moyenne. L'étendue moyenne annuelle de la banquise arctique a diminué au cours de la période 1979–2012 à une vitesse qui se situait très probablement entre 3,5 et 4,1 % par décennie.
- Compte tenu des concentrations actuelles et des émissions de gaz à effet de serre en cours, il est probable qu'à la fin du siècle, la température moyenne mondiale continuera à dépasser le niveau préindustriel. Les océans du monde se réchaufferont et la glace continuera de fondre. L'élévation moyenne du niveau de la mer devrait être de 24 à 30 cm d'ici 2065 et de 40 à 63 cm d'ici 2100 par rapport à la période de référence de 1986 à 2005. La plupart des aspects du changement climatique persisteront pendant plusieurs siècles, même si les émissions sont stoppées.

Il est alarmant de constater que d'importants points d'inflexion, entraînant des changements irréversibles dans les grands écosystèmes et le système climatique planétaire, ont peut-être déjà été atteints ou franchis. Des écosystèmes aussi diversifiés que la forêt tropicale amazonienne ou la toundra arctique peuvent se rapprocher des seuils de changement spectaculaire en raison du réchauffement et de la sécheresse. Le recul des glaciers de montagne est alarmant et les conséquences de cette diminution en aval affecteront

l'approvisionnement en eau au cours des mois les plus secs, de même que les générations futures.

En octobre 2018, le GIEC a publié un rapport spécial sur les effets du réchauffement planétaire de 1,5 °C. Il a été établi que pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C, des changements rapides, d'une portée considérable et sans précédent seraient nécessaires dans tous les aspects de la société. Le rapport, qui présente des avantages évidents pour les populations et les écosystèmes naturels, a montré que limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C au lieu de 2 °C pouvait aller de pair avec une société plus durable et plus équitable. Alors que les estimations précédentes étaient axées sur l'estimation des dommages si les températures moyennes devaient augmenter de 2 °C, le rapport montre que nombre des impacts négatifs du changement climatique se situeront à 1,5 °C.

Ce rapport met en exergue un certain nombre de conséquences des changements climatiques qui pourraient être évitées si le réchauffement était limité 1,5 °C, et non à 2 °C ou plus. Ainsi, d'ici à 2100, le niveau de la mer à l'échelle de la planète serait, si le réchauffement était limité à 1,5 °C, inférieur de 10 cm à celui qui risquerait d'être enregistré s'il était limité à 2 °C. La probabilité que l'océan arctique soit libre de glace en été serait d'une fois par siècle si le réchauffement est limité à 1,5 °C, mais d'au moins une fois tous les dix ans s'il est limité à 2 °C. Avec un réchauffement de 1,5 °C, 70 à 90 % des récifs coralliens disparaîtraient, alors qu'avec un réchauffement de 2 °C, la quasi-totalité (> 99 %) serait anéantie.

Il est indiqué dans le rapport que la limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C nécessiterait des transitions «rapides et de grande envergure» dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'énergie, de l'industrie, du bâtiment, du transport et de l'urbanisme. Les émissions mondiales nettes de dioxyde de carbone (CO₂) d'origine anthropique devraient être réduites d'environ 45 % par rapport aux niveaux de 2010 d'ici à 2030, et il faudrait atteindre un «bilan nul» des émissions aux alentours de 2050, ce qui signifie que les émissions restantes devraient être compensées en éliminant du CO₂ de l'atmosphère. On peut résumer que chaque demi-degré compte.

8.2 Changements climatiques dans la région de la méditerranéen :

Après l'Arctique, la méditerranée serait la région du monde la plus touchée par le réchauffement climatique d'après la conclusion préliminaire de travaux menés par le réseau

méditerranée d'experts sur les changements climatiques et environnementaux (MedECC). Les chercheurs notent des températures de 1,5 °C environ au-dessus des moyennes d'avant la révolution industrielle (1880-1899). Soit quelque 20 % de plus que sur le reste de la planète où le réchauffement est actuellement établi à +1,1 °C. Et ils annoncent que « sans mesure d'atténuation supplémentaire, la température régionale augmentera de 2,2 °C - par rapport à la période préindustrielle - d'ici 2040, pouvant dépasser 3,8 °C dans certaines régions d'ici 2100. »

Dans le cas d'une augmentation globale de la température moyenne de 2°C, la région Méditerranéenne subira un réchauffement de 1 à 3 °C (Giannkopoulos et al., 2005). Ce réchauffement sera plus prononcé dans la zone continentale que côtière et prendra place pendant la saison estivale, essentiellement, sous forme de vagues de chaleur surtout dans le sud Méditerranée. Sous scénario A2, une baisse des précipitations serait le phénomène le plus marquant surtout en période estivale. Longues et intenses périodes de sécheresses sont suspectes dans le sud avec une forte variabilité et un déplacement des saisons.

9 Régime international sur les Changements Climatiques :

9.1 Conventions multilatérales sur l'environnement :

L'Algérie a signé et ratifié les conventions des Nations Unies sur l'Environnement à savoir : la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (UNFCCC/CCNUCC) en 1993, la Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique (UNCBD) en 1995 et la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (UNCCD) en 1996.

L'objectif ultime de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) est de stabiliser les concentrations de GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. L'engagement des États porte sur la prise de mesures pour lutter contre les CC et leurs conséquences (inventaires nationaux de GES, programmes pour atténuer les changements et s'y adapter, application et diffusion de technologies adéquates, etc.).

Le Sommet de la Terre de Rio a également mis en place le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), pour affronter les problèmes environnementaux à l'échelle mondiale et en encourageant le développement durable au niveau national. Le FEM apporte un soutien financier aux projets développés dans les pays en développement et en transition dans les domaines de la biodiversité, des CC, des eaux internationales, de la dégradation des sols, de la couche d'ozone et des polluants organiques persistants.

9.2 Protocole de KYOTO :

Le protocole de Kyoto (PK, 1997) prolonge la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et poursuit l'objectif de réduire les émissions de GES. 37 pays industrialisés (Annexe I) se sont engagés à réduire les émissions de GES. Les pays en développement (non Annexe I) ont été par contre exemptés d'engagements chiffrés de réduction d'émissions dans ce protocole.

Le PK a instauré trois mécanismes de flexibilité pour la réduction des émissions des GES. D'une part, l'échange international de droits d'émissions qui concerne le marché du carbone à travers l'échange de crédits carbone. D'autre part, il existe deux mécanismes de projet : la mise en œuvre conjointe et le mécanisme pour le développement propre. Le premier permet à une compagnie d'investir dans des projets de réduction ou d'évitement des émissions de GES auprès d'une autre compagnie dans le même pays ou dans un pays tiers de l'annexe I afin d'obtenir des crédits d'émissions.

Le mécanisme pour le développement propre permet aux pays développés (Annexe I) de réaliser leurs objectifs de réduction en investissant dans des projets de réduction des émissions de GES dans les pays en développement ou émergents (non Annexe I).

9.3 Accord de Paris :

Lors des négociations portant sur la poursuite du PK (dès 2007), les pays industrialisés et les pays en développement s'opposaient quant à la participation des pays en développement aux efforts d'atténuation des émissions. Les premiers conditionnaient la poursuite de leurs efforts d'atténuation à la participation des seconds aux efforts mondiaux.

Les pays en développement revendiquaient leur droit au développement et rappelaient que les pays développés ont une responsabilité historique dans le réchauffement climatique. Ils revendiquaient à ce titre le respect du principe de la Convention Cadre : les responsabilités sont communes mais différenciées, selon les capacités respectives des pays. Ils acceptaient par contre d'agir de manière volontaire, sous réserve du respect des engagements des pays développés en matière de financement, de transfert de technologie et de renforcement de capacités.

Le 12 décembre 2015, l'Accord de Paris est adopté par la COP21 (21e Conférence des parties à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques). En juin 2017, 178 parties (soit 177 pays et l'UE) l'avaient ratifié, dont l'Algérie en octobre 2016. L'Accord de

Paris est un protocole additionnel à la Convention-Cadre des Nations unies (CCNUCC) sur les Changements Climatiques.

Cet accord est contraignant mais ne prévoit pas de sanctions pour les pays qui y contreviendraient. Son objectif est de contenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C à l'horizon 2100 par rapport aux niveaux préindustriels. L'accord requiert que chaque pays communique une Contribution déterminée au niveau national CDN tous les cinq ans. La réalisation d'un bilan mondial (global stocktake) est prévue tous les cinq ans, le premier étant planifié en 2023. Les bilans devront conduire à un renforcement des CDN, selon un principe de progression mentionné dans l'accord. Ce dernier stipule que les pays développés doivent aider financièrement et par des transferts de technologies les pays en développement en matière d'atténuation et d'adaptation.

L'Algérie a déposé sa CDN dans laquelle le pays s'engage à réduire ses émissions de GES d'ici 2030 par rapport au scénario de référence de 7% de façon volontaire avec les moyens nationaux et de 22% conditionnée par le soutien international.

10 Cadre théorique de pourquoi et comment s'adapter :

Avant de mettre l'accent sur la question du pourquoi et comment s'adapter il faut définir certains nombres de concepts et après en essaye de mettre en perspective et apporter des éclairages sûrs comment on peut commencer à se préparer face aux impacts des changements climatiques.

10.1 Concepts et définitions :

Les termes de vulnérabilité, risques, sensibilité... couvrent des notions complexes dont les définitions sont susceptibles d'évoluer au cours des prochaines années. En effet elles sont utilisées par deux sphères de la recherche, celle sur le changement climatique et celle sur l'étude des risques naturels, qui à ce jour, n'ont pas encore effectué de rapprochement formel pour aller vers une stabilisation des définitions.

10.1.1 Changements climatiques :

Les changements climatiques désignent une variation de l'état du climat qui peut être identifiée (par exemple à l'aide de tests statistiques) par des changements affectant la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés, persistant pendant de longues périodes, généralement des décennies ou plus.

Les changements climatiques peuvent être la conséquence de processus naturels internes ou de forçages externes tels que : les modulations des cycles solaires, les éruptions volcaniques et les changements anthropiques persistants de la composition de l'atmosphère ou de l'utilisation des terres. On notera que la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son Article 1, définit le changement climatique comme étant : « des changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables. » La CCNUCC établit ainsi une distinction entre le changement climatique qui peut être attribué aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la variabilité climatique due à des causes naturelles.

10.1.2 Danger :

La survenue potentielle d'un phénomène naturel (ou induit par l'homme) pouvant entraîner la perte de la vie, des blessures, ou d'autres impacts sur la santé, ainsi que des dommages et des pertes aux biens, aux infrastructures, aux moyens de subsistance, à la prestation de service, aux écosystèmes et aux ressources environnementales.

10.1.3 Exposition :

La présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions environnementales, de services et de ressources, d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans des zones susceptibles d'être affectées négativement.

10.1.4 Vulnérabilité :

La propension ou la prédisposition à être affectée de manière négative par les changements climatiques. La vulnérabilité recouvre plusieurs concepts et éléments, notamment la sensibilité ou la susceptibilité d'être atteint et le manque de capacité à réagir et à s'adapter.

10.1.5 Impacts :

Les conséquences des changements climatiques sur les systèmes humains et naturels. Les impacts désignent généralement les conséquences sur les vies, les moyens de subsistance, la santé, les écosystèmes, les économies, les sociétés, les cultures, les services et les infrastructures dues à l'interaction des changements climatiques ou des événements climatiques dangereux, se produisant à une période donnée, et la vulnérabilité d'une société

ou d'un système exposé. Les impacts sont également appelés conséquences et résultats. Les impacts du changement climatique sur les systèmes géophysiques, notamment les inondations, les sécheresses et l'élévation du niveau de la mer, constituent un sous-ensemble des impacts appelés impacts physiques.

10.1.6 Risque :

Potentiel de conséquences, dans lequel quelque chose de valeur est en jeu, et dont l'issue est incertaine. Le risque s'exprime souvent en termes de probabilité d'occurrence d'événements dangereux ou de tendances multipliée par les impacts si ces événements ou ces tendances se produisent. Le risque résulte de l'interaction entre la vulnérabilité, l'exposition et le danger.

10.1.7 Adaptation :

Processus d'ajustement au climat présent ou attendu et à ses effets. Dans les systèmes humains, l'adaptation cherche à modérer ou éviter les nuisances ou à exploiter les opportunités bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'ajustement au climat attendu et à ses effets.

10.2 Pourquoi s'adapter :

La question de pourquoi s'adapter ? les usages qu'aujourd'hui que nous connaissons présente ce qu'on pourrait appeler des domaines de viabilité aux conditions climatiques actuelles qui sont délimités par des seuils critiques au-delà desquels les variations climatiques peuvent justement poser un risque sur ce système et les faire basculer dans un état de vulnérabilité qui risquerait de menacer la viabilité, altérer la performance et entraîner des dommages potentiellement élevés.

Avec les changements climatiques ces seuils critiques seront dépassés très vraisemblablement de manières plus fréquentes et plus intenses. On aura une augmentation des écarts à la moyenne de la variabilité mais que ce moyen également peut être rompu et on peut assister à une dérive du système en dehors de son intervalle de tolérance et de manière permanente. Ce qui pourrait à terme venir condamner certains usages dans les nouvelles conditions climatiques. On parle de dérive parce que le changement climatique n'est pas un processus stabilisé et même à la fin du siècle il continuera à évoluer le climat de 2020 ne sera pas celui de 2050 ni celui de 2100. Alors l'adaptation dans tout ça va justement

chercher à se remettre à repousser nos seuils de vulnérabilités et à élargir cet intervalle de tolérance aux stress climatiques.

Alors l'adaptation est un processus continu et non une opération ponctuelle. Elle demande une réflexion et une action sur le long terme. Pour être efficace elle doit s'intégrer en amont des politiques, elle s'appuie bien évidemment sur l'existant des bonnes pratiques actuelles mais elle encourage également l'innovation et le changement. C'est un processus complexe transversal qui nécessite une vision intégrée, la participation de l'ensemble des acteurs, la coordination entre les différents acteurs et les différents échelons interventions. Elle doit s'inscrire dans le principe du développement durable puisque l'adaptation d'aujourd'hui ne doit pas hypothéquer l'adaptation des générations futures.

10.3 Différents types d'adaptation :

En terme de mesures d'adaptation celles-ci ne sont pas figées, on distingue différents types d'adaptation :

Mesure spontanée ou planifiée : des mesures dites spontanées quand elles sont d'agent individuel et quelle ne procède pas d'une réflexion stratégique ; organisée ou planifiée quand justement elle s'inscrit dans une démarche de préparation et de prospective.

Mesure Réactive ou proactive.

Mesure structurelles {Dure} ou non- structurelles si elles mobilisent instruments techniques physiques on parle d'adaptations structurelles au contraire non structurelles comme des instruments politiques.

Mesure Privée ou Publique : si elle est dans le domaine privée ou publique.

Mesures traditionnelle ou moderne.

10.4 Les stratégies d'adaptation :

Il existe un certains nombres de stratégies pour s'adapter aux effets des changements climatiques, on trouve notamment :

- Accepter les risques et les pertes (ne rien faire) : Le déni du changement climatique ou du laisser-faire c'est une des stratégies possibles notamment dans des situations où le coût de l'adaptation dépasse très largement les bénéfices attendus.
- Répartir les risques et pertes : une stratégie plus volontariste comme la répartition des risques et des pertes à travers des outils de mutualisation et de transfert du risque, type assurantiel ou solidarité nationale.

- Prévenir les effets : stratégie correspond à la prévention des effets c'est-à-dire on va chercher à réduire l'exposition d'un usage d'un territoire d'une infrastructure à un aléa à travers des interventions dures (hard) en construisant des ouvrages de protection par exemple ou des mesures plus douces (Soft) comme des recours à des incitations ou à des instruments politiques.
- Changer, réorganiser les activités et les usages : une autre stratégie qui réside dans le changement d'usage sur un même territoire lorsque ses usages sont à terme condamné ou du moins fortement impactés par le changement climatique. C'est le cas par exemple du changement d'insertion du système de production agricole au regard de leur consommation d'eau dans un contexte croissant de déficit hydrique et on peut aussi imaginer de réorganiser ces usages sur le territoire en prévoyant de relocaliser les plus vulnérables d'entre eux dans des zones qui seraient moins à risque.
- Recherche, diffusion et utilisation de l'information climatique : c'est une stratégie complémentaire basée sur le développement des connaissances, l'observation et amélioration de l'information préventive.
- Renforcement des capacités et éducation : adaptation par le développement de l'éducation, la formation, la sensibilisation des acteurs mais également l'adaptation institutionnels.

10.5 La prise de décision dans un contexte d'incertitude :

L'adaptation est un processus complexe qui fait face à différents obstacles qu'on peut rencontrer quotidiennement dans les projets adaptations qui sont déjà le fait de devoir gérer d'anticiper des dynamiques complexes puisqu'on parle justement d'un changement global.

Les aménageurs et les gestionnaires souhaitent pouvoir disposer de la meilleure information climatique disponible c'est-à-dire pouvoir être assurés et bien évidemment la question des incertitudes se pose. Or il est peu probable que les modèles climatiques puissent un jour réduire les incertitudes dans leurs ensembles ou dans des proportions satisfaisantes pour les décideurs. Dans ce contexte le défi qui se pose aux décideurs n'est pas tant de s'adapter à un certain type de changement, mais plutôt de s'adapter aux incertitudes liées à ce changement, en veillant à limiter les choix irréversibles et des erreurs de jugement qui pourraient nous conduire à des risques de maladaptation.

10.6 Le risque de maladaptation

La **maladaptation** ou risque d'inopérance désigne des choix et actions de gestion qui, en faisant abstraction des impacts du changement climatique, augmentent la vulnérabilité au changement climatique. Une situation de maladaptation peut également survenir à la suite d'une mauvaise anticipation de la nature ou de l'ampleur des changements climatiques futurs. Elle peut résulter d'une erreur de décision (sur ou sous adaptation) ou aussi des mesures conçues pour adapter un territoire aux effets du changement climatiques peuvent conduire à des résultats non conformes aux attentes.

10.7 Principes clés pour une meilleure adaptation au changement climatique :

Les mesures d'adaptation n'ont pas la même sensibilité à l'incertitude, on distingue trois types de mesures d'adaptation en fonction d'un gradient d'incertitude qui sont : des mesures sans regret, faible regret et fort regret. Le regret est le risque d'inopérance, risque de perte des investissements et coût des mesures d'adaptation qui ne serait pas adapté à un climat effectif.



On peut résumer les défis de l'incertitude dans les points suivants :

- Savoir comment s'assurer que les décisions prises en matière d'adaptation peuvent induire des gains à des coûts socialement acceptables sur le court et le long terme en dépit des incertitudes liées à la vulnérabilité et au changement climatique
- En d'autres termes aussi **comment répondre aux questions opérationnelles des gestionnaires afin de commencer à se préparer comme par exemple** : Faut-il commencer à relocaliser les populations et les activités économiques vulnérables en dehors des zones à risques ? Faut-il encourager l'irrigation du système agricole dans un contexte de forte diminution des précipitations de leur source etc.

Quelle attitude on peut adopter face aux incertitudes :

- Les éluder et poursuivre les politiques actuelles (présence d'un gros risque)
- Retarder l'adaptation jusqu'à ce que la science du climat et les modèles nous apportent plus de certitudes ? (une adaptation tardive s'avérer plus coûteuses)
- S'adapter au pire des scénarios ? (risque de surcoût important)
- Accepter l'incertitude et adopter de nouveaux modes de décision ?

Généralement on distingue trois grands types de démarches pour gérer l'incertitude :

- Approche descendantes : basées sur la prévision
- Amélioration de la précision et l'exactitude des modèles.
- Augmentation des capacités de calcul, des équations, etc.
- Descente d'échelle
- Adaptation optimale (calibrée par rapport à un seul scénario)

Approche ascendantes : visant à accepter l'incertitude mais faire fi des modèles climatiques, travailler sur les caractéristiques intrinsèques du système de réduire la vulnérabilité à la source.

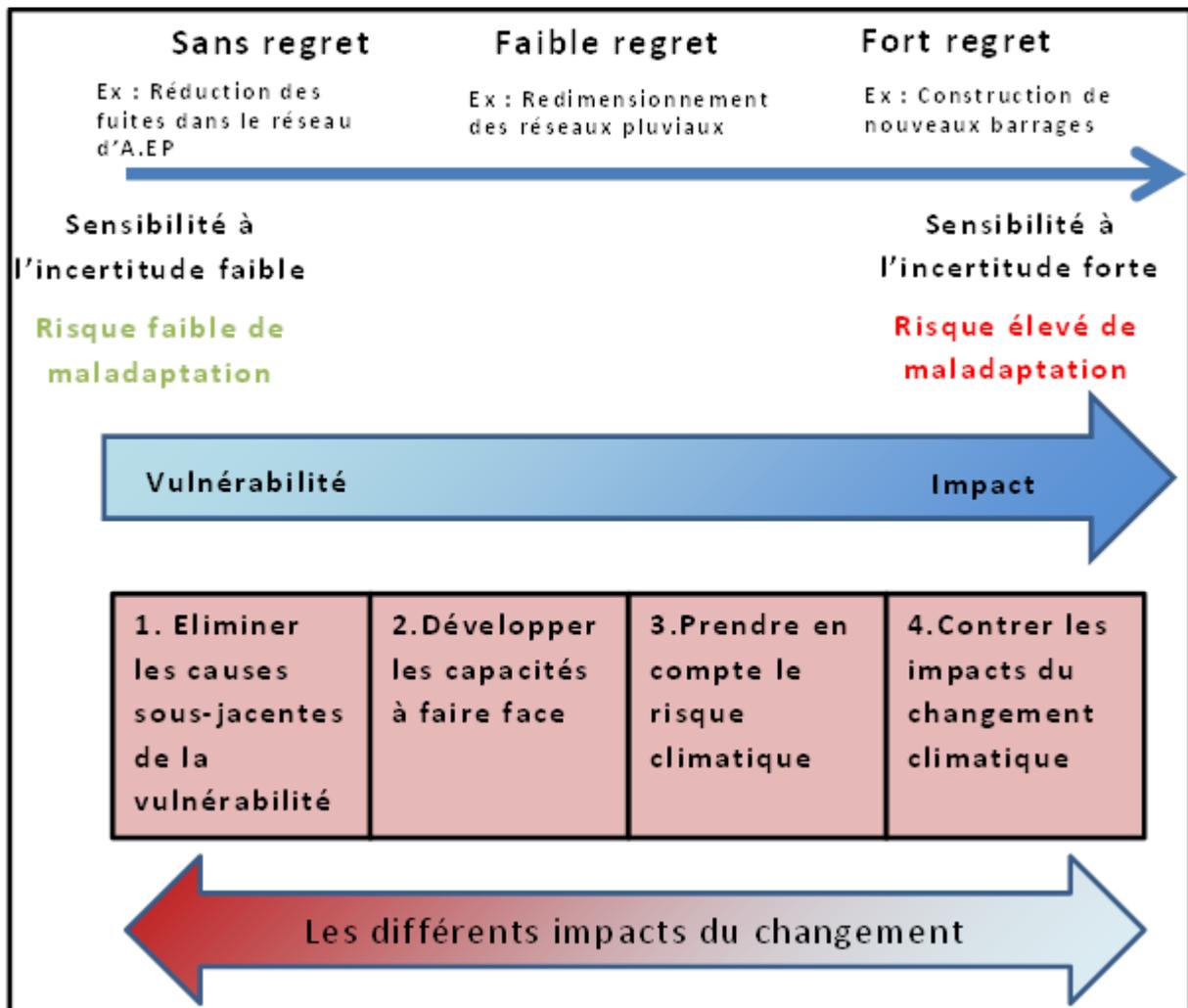
- Principe de précaution
- Marge de sécurité
- Résilience

Approche mixte : visant à décider en univers incertain

- Gestion adaptative
- Prise de décision robuste
- Caractérisation des seuils de vulnérabilité d'un système et leur probabilité de dépassement sous différents scénarios climatique.

Cette approche mixte qui associe les modèles climatiques avec une connaissance fine de la vulnérabilité et des seuils de la vulnérabilité de notre système de manière à pouvoir mesurer la probabilité de dépassement de ses différents seuils et d'identifier des mesures qui soient les plus satisfaisantes possibles sous les différents scénarios.

Alors cette approche mixte demande de concevoir l'adaptation comme un continuum de mesures. Les mesures sans regret, faible regret et fort regret qui doivent être mis en place pas forcément au même moment et en même temps mais avec un rythme qui doit tenir compte de l'importance et de l'amplitude de la survenue d'un certain nombre d'impacts. Le schéma précédent peut être développé en ajoutant quatre catégories d'actions.



Pour mettre en œuvre les mesures d'adaptation il faut toujours insister sur l'importance de tenir en compte de la dimension temporelle notamment de se poser la question de quel est l'horizon de survenue des impacts, la nature de la tendance actuelle et de savoir si une action est nécessaire immédiatement.

- Face aux risques déjà observés ou proches dans le temps on peut promouvoir des mesures sans ou à faible regret qui s'avéreront bénéfiques indépendamment de l'évolution du climat et de l'ampleur de son changement avec le principe de commencer par bien faire ce que l'on fait mal et réduire le déficit d'adaptation.
- Face aux risques lointains mais relativement certains il faut privilégier autant que possible des mesures non structurelles (soft) par rapport aux adaptations structurelles (hard) afin de réduire les sources d'inertie et d'irréversibilité, intégrer le changement climatique dans les politiques et stratégies afin de limiter les dégâts éventuels et garantir la cohérence des actions, déterminer les domaines qui nécessitent un effort de recherche et d'acquisition des connaissances.

11 Le plan national climat en Algérie de 2018

L'évaluation globale de la situation en Algérie a été présentée plusieurs fois dans des documents officiels (CDN 2001, 2010 et 2015). L'Algérie, en tant que pays aride et semi-aride, est particulièrement vulnérable aux effets des changements climatiques. C'est pourquoi le plan d'action national donne une grande importance aux mesures d'adaptation, principalement dans les secteurs stratégiques : ressources en eau, agriculture et forêts.

L'inventaire national de l'année 2000 (MATE, 2010) indique que les émissions globales de GES à effet direct représentent au total 117 310 Gg, soit 117,31 millions de tonnes Eq.CO₂ pour l'année 2000. Pour la même année, l'absorption de CO₂ par la foresterie est évaluée à 14,167 millions de tonnes Eq.CO₂, ce qui permet de conclure que les émissions nettes en Eq.CO₂ sont de 103,143 millions de tonnes. Pour une population estimée en 2000 à 29 726 500 habitants, les émissions brutes sont de 3,95 tonnes Eq.CO₂ par habitant. A titre indicatif, la moyenne mondiale des émissions de GES est de 4,97 tonnes Eq.CO₂ par habitant en 2015.

Le degré de précision des estimations a été évalué sur la base d'avis d'experts et des valeurs par défaut proposées dans le guide des bonnes pratiques du GIEC (GPG 2000 et 2006). Pour l'ensemble de l'inventaire, la marge d'incertitude est évaluée à 12,90%. Les émissions totales brutes de l'Algérie se situent donc, dans une plage de probabilité de 95%, entre 102,17 et 132,434 millions de tonnes Eq.CO₂. Les émissions nettes, quant à elles, se situent entre 89,831 et 116,44 millions de tonnes Eq.CO₂.

Le secteur de l'énergie est le plus émetteur avec 75% des émissions totales. Les émissions de ce secteur résultent de la consommation d'énergie (46%), de la production, du traitement et du transport des hydrocarbures (20%) et de la liquéfaction du gaz naturel (8%). L'agriculture, le changement d'affectation des terres et la foresterie génèrent les 11% des émissions totales de GES. Les secteurs des déchets et des procédés industriels représentent quant à eux 10% (95% sont émis sous forme de méthane par les décharges) et 5% (60% sont issues de l'industrie du ciment sous forme de CO₂) respectivement des émissions totales.

L'évolution récente du climat montre que le réchauffement climatique est plus important en Algérie que la moyenne mondiale.

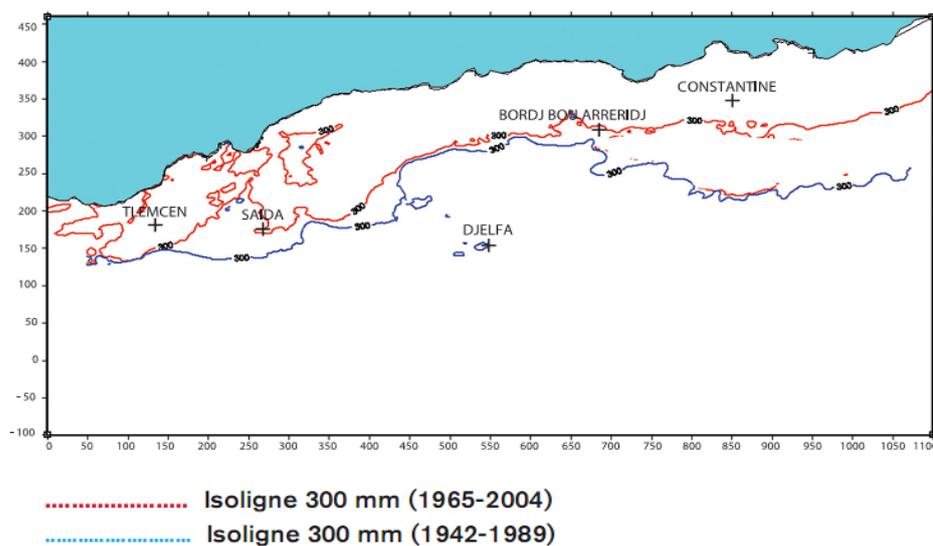
En effet, si au niveau mondial la hausse de température au 20^{ème} siècle a été de 0,74°C, celle sur le Maghreb s'est située entre 1,5 et 2°C selon les régions, soit plus du double que la

hausse moyenne planétaire. Quant à la baisse des précipitations, elle varie entre 10 et 20% (Tabet-Aoul, 2008).

L'évolution de la température des stations d'Alger et d'Oran de 1970 à 2017, indique que la température a augmenté de plus de 1,5°C au cours de cette période.

L'examen des cartes établies par l'ANRH pour les périodes 1942-1989 et 1965-2004 montrent que les isohyètes (300 mm) évoluent d'une façon significative vers le Nord du pays (ARNH, 2009), ce qui constitue l'un des indicateurs du CC en Algérie.

Evolution des isolignes 300 mm entre les périodes 1942-1989 et 1965 -2004



Les conséquences des changements climatiques en Algérie se traduisent par une augmentation substantielle de la température avec une diminution significative des précipitations et une évaporation accrue, conduisant à un accroissement du stress hydrique et une raréfaction des ressources naturelles en général, pourraient déstabiliser en profondeur des secteurs clés de l'Algérie tels que l'agriculture, l'environnement, ou encore l'industrie.

11.1 Historique du projet

En 1992, plus de 178 pays se rencontrent à Rio de Janeiro pour la conférence décennale de l'ONU sur l'environnement et le développement. Des avancées significatives sont ainsi faites, comme la signature de la Déclaration de Rio de Janeiro sur l'environnement et le développement qui donne une définition "officielle" du développement durable.

Cette déclaration est présente une convention sur le climat qui appuie la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre afin de minimiser l'impact humain sur le changement climatique.

Chaque année, les pays ayant signé la convention sur le climat du sommet de Rio se retrouveront pour trouver des solutions concrètes pour lutter contre le changement climatique : c'est la fameuse "conférence des parties" qui prendra place chaque année dans une ville différente. Des acteurs non gouvernementaux y prendront aussi place (ONG, entreprises, villes, citoyens etc.) afin de représenter au mieux la société qui doit lutter contre le changement climatique.

Le Plan National Climat (PNC) a été élaboré entre 2011 et 2018, qui s'inscrit dans la vision de Rio + 20 et contribue à l'effort mondial de lutte contre les changements climatiques et au développement durable du pays, œuvre pour une mise en synergie de toutes les actions relatives aux changements climatiques et d'organiser tous les efforts en proposant une stratégie globale d'adaptation de l'économie nationale aux changements climatiques

11.2 Contenu rapide

Le PNC décrit le contexte algérien en lien avec les changements climatiques, expose les principaux impacts des changements climatiques sur l'économie et la société, décrit le contexte international et expose les objectifs d'atténuation et d'adaptation de l'Algérie. Le PNC a pour objectifs :

- De rendre compte des connaissances climatiques en Algérie.
- De répertorier les impacts des changements climatiques sur l'économie nationale et la société.
- D'identifier les vulnérabilités du développement national au regard des changements Climatiques.
- D'identifier les plans, programmes et politiques se référant aux changements climatiques et d'examiner dans quelle mesure les stratégies nationales et sectorielles existantes intègrent la question des changements climatiques.
- De proposer une stratégie de lutte contre les changements climatiques et de décliner cette stratégie en un ensemble de mesures.
- De proposer en priorité des mesures d'adaptation capables d'anticiper et d'affronter les risques et de réduire les vulnérabilités liées aux changements climatiques.

- De proposer également des mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre lorsqu'elles s'avèrent profitables économiquement et/ou socialement pour le pays, à travers notamment la promotion des énergies renouvelables, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la participation aux mécanismes internationaux.
- D'identifier les conditions et les modalités de la mise en œuvre des mesures ainsi que de leur suivi et évaluation.
- D'améliorer l'accès aux financements internationaux publics et privés et de favoriser le partenariat technologique et financier étranger.

11.3 Résultats et perspectives

Le tableau suivant résume les principaux impacts des changements climatiques en Algérie par secteurs :

Tableau 22 : Principaux impacts potentiels des changements climatiques en Algérie (Source : PNC)

Secteurs	Impacts potentiels des changements climatiques
Secteur de l'agriculture	Désertification Augmentation de l'érosion Baisse de la productivité en raison de la perturbation du cycle végétal Raréfaction des ressources productives : sols, eau Dégradation de la sécurité alimentaire
Secteur de la pêche	Baisse de la ressource propre à la consommation Déplacement des zones de frayages et des nourriceries Variabilités des espèces et contamination de la ressource
Secteur de l'Habitat	Dégradation accélérée des infrastructures et des équipements publics Accentuation de la tendance à la littoralisation des populations et des activités économiques Dégradation de sites historiques
Secteur industriel	Perturbation de la performance du secteur industriel Augmentation du risque sur la sécurité des installations industrielles
Secteur des transports	Augmentation de la consommation de carburant Dégradation de la performance du secteur des transports Accélération du vieillissement des infrastructures et des équipements Augmentation des risques d'accident
Secteur de l'eau	Pénurie de ressources hydriques Dégradation de la qualité de l'eau Détérioration de la qualité de l'eau Détérioration des infrastructures hydriques Intrusion des eaux marines (salinisation) dans les aquifères côtiers d'eau douce
Secteur des forêts	Pertes des biens et services forestiers Erosion de la biodiversité forestière et perturbation des écosystèmes Perte de couvert forestière
Secteur de l'environnement et de la biodiversité	Perturbation des écosystèmes Eutrophisation des zones humides Perte de biodiversité (raréfaction et disparition d'espèces) Destruction des habitats naturels, migration des espèces Modification des cycles de vies de la faune et de la flore
Secteur de la santé	Pathologies dues aux vagues de chaleur Déplacement des maladies tropicales vers le Nord du pays

	Irruption plus fréquente des épidémies Augmentation des fréquences des maladies à transmission hydrique et des pathologies respiratoires liées à la pollution de l'air
Risques majeurs	Inondation et sécheresses Augmentation des fréquences des feux de forêts Submersion marine et recul des traits de côte Accroissement des flux migratoires au sud du pays

Le Plan National Climat (PNC) présente un ensemble d'actions qui contribuera à l'atteinte des objectifs en matière d'adaptation aux impacts des changements climatiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), 155 actions ont été retenues : 63 actions concernent prioritairement l'adaptation, 76 actions d'atténuation et 16 actions de thématiques transversales.

Le plan d'actions est composé de trois volets :

- Le premier concerne l'adaptation socioéconomique de l'Algérie aux CC.
- Le second vise l'atténuation des émissions de GES
- Le troisième porte sur les actions transversales visant la gouvernance des CC, le financement, la sensibilisation, la communication, la formation, le renforcement des capacités et la recherche-développement.

Chapitre 2 :Les Caractérisations Du Territoire De La Wilaya d'El Bayadh

1 Présentation générale de la wilaya

1.1 Une wilaya des années 1984 avec aujourd'hui 22 communes

Issue du découpage administratif institué par la loi 84-09 du 04 avril 1984 sur l'ancien territoire de Saida, la Wilaya d'El Bayadh fait partie intégrante de la région « Hauts Plateaux Ouest » du pays. Elle couvre une superficie globale de 71.697 km², soit 3 % du territoire national, pour une population estimée à 327 836 habitants au 31.12.2017. La densité est de 4,52 habitant /km².

Le chef-lieu de Wilaya est en face d'une pression démographique car la population regroupée dans la commune de d'El Bayadh représente environ 40 % de la population totale de la wilaya d'El Bayadh.

Elle est composée de 8 Daïras regroupant 22 communes éparpillées sur son vaste territoire. Le tableau suivant montre la répartition administrative des communes par daïra.

Tableau 23 : Le découpage administratif de la wilaya d'El Bayadh

N°	Daïra	Communes
01	El Bayadh	El Bayadh
02	Boualem	Boualem - Sidi Amar - Sidi Taïffour - Sidi Slimane et Stitten
03	Brézina	Brézina - Ghassoul et Krakda
04	Bougtob	Bougtob - El Kheiter et Tousmouline
05	Rogassa	Rogassa - Kef Lahmar et Cheguig
06	El Abiodh Sidi Cheikh	El Abiodh Sidi Cheikh - Bnoud - Ain El Orak et Arbaouet
07	Chellala	Chellala et Mehara
08	Boussemgoun	Boussemgoun

1.2 Une wilaya steppique à la limite de l'espace saharien

Elle est limitée administrativement :

- Au Nord : Les wilayas Sidi Bel Abbes, Saida et Tiaret.
- A l'Ouest : La wilaya de Naâma.
- Au Sud : Les wilayas d'Adrar et Bechar.
- A l'Est : Les Wilayas Ghardaïa et Laghouat.



1.3 Un milieu physique diversifié

La wilaya d'El Bayadh fait partie de la région Programme des Hauts Plateaux Ouest. C'est une région steppique qui se caractérise par un milieu physique appréciable, avec des unités topographiques bien marquées dans le paysage, une altitude moyenne de 1487 m (altitude maximum de 2008 m et un minimum de 483 m). Les classes des pentes moins de 5° représentent la grande partie dans la wilaya d'El Bayadh.

Les unités topographiques qui forment le relief de la wilaya d'El Bayadh s'étendent du Nord au Sud.

1.3.1 Les Hautes plainessteppiques :

Les hautes plaines occupent la partie Nord de la wilaya avec un relief homogène et des pentes très faibles, variées entre 0° et 5° et des altitudes entre 800 m et 1400 m. Dans cette unité il y'a une sous unité c'est le prolongement du Chott Ech Chergui qui est une grande dépression fermée contenant des lacs et des sebkhas avec de l'eau saumâtre et salée qui sont totalement dépourvus de végétation, sans oublier la végétation purement aquatique des lacs et des marais.

Cette unité des hautes plaines steppiques est composée par les communes suivantes : Bougtob, El Kheiter, Tousmouline, Rogassa, Kef Lahmar, Cheguig. S'étend sur une superficie de 8 778,10 km² soit 12,24% de la superficie totale de la wilaya d'El Bayadh.

1.3.2 L'Atlas Saharien :

Cette unité occupe la partie centrale de la wilaya sur une superficie de 11 845,90 soit 12,25 % de la superficie totale de la wilaya. Les communes qui sont dans cette unité classes parmi les communes montagneuses sont : El Bayadh, Boualem, Sidi Amar, Sidi Taiffour, Sidi Slimane, Stitten, Ghassoul, Krakda, Ain El Orak, Arbaouet, Chellala, Mehara, BoussemgounL. L'altitude moyenne est de 1704 m (altitude maximum de 2008 m et un minimum de 1400 m). Les collines sont reconnaissables à leurs sommets arrondis caractérisés par la présence de plusieurs replats ; les monts se caractérisent avec des sommets aigus, avec une orientation Sud Ouest-Nord Est et des ravins profonds et étroits dont la profondeur peut atteindre plusieurs mètres avec des pentes fortes variantes entre 18° et + de 25°, parmi les montagnes les plus importants on trouve : Djebel Ksel, Djebel Bouderga, Djebel Guerdjouma.

1.3.3 La zone présaharienne :

La zone présaharienne située dans le sud de la wilaya est composée de trois communes (Brezina, El Abiodh Sidi Cheikh, Bnoud) sur une superficie de 51072,7 km² soit 71,23% de la superficie totale de la wilaya. Le sable qui les constitue est soit fossile, soit en transit permanent, poussé invariablement par les alizés vers le Nord. Le cheminement des sables, causé par le vent, se divise en plusieurs courants selon la configuration des obstacles topographiques. Il existe donc des zones de déflation et de transport du sable et des régions où il se sédimente sous forme d'ergs. Ces immenses accumulations sableuses sont disposées le long des courants de transport. Le Grand Erg Occidental est le prolongement au Sud de la zone présaharienne.

1.4 Géologie :

1.4.1 Zone Steppique :

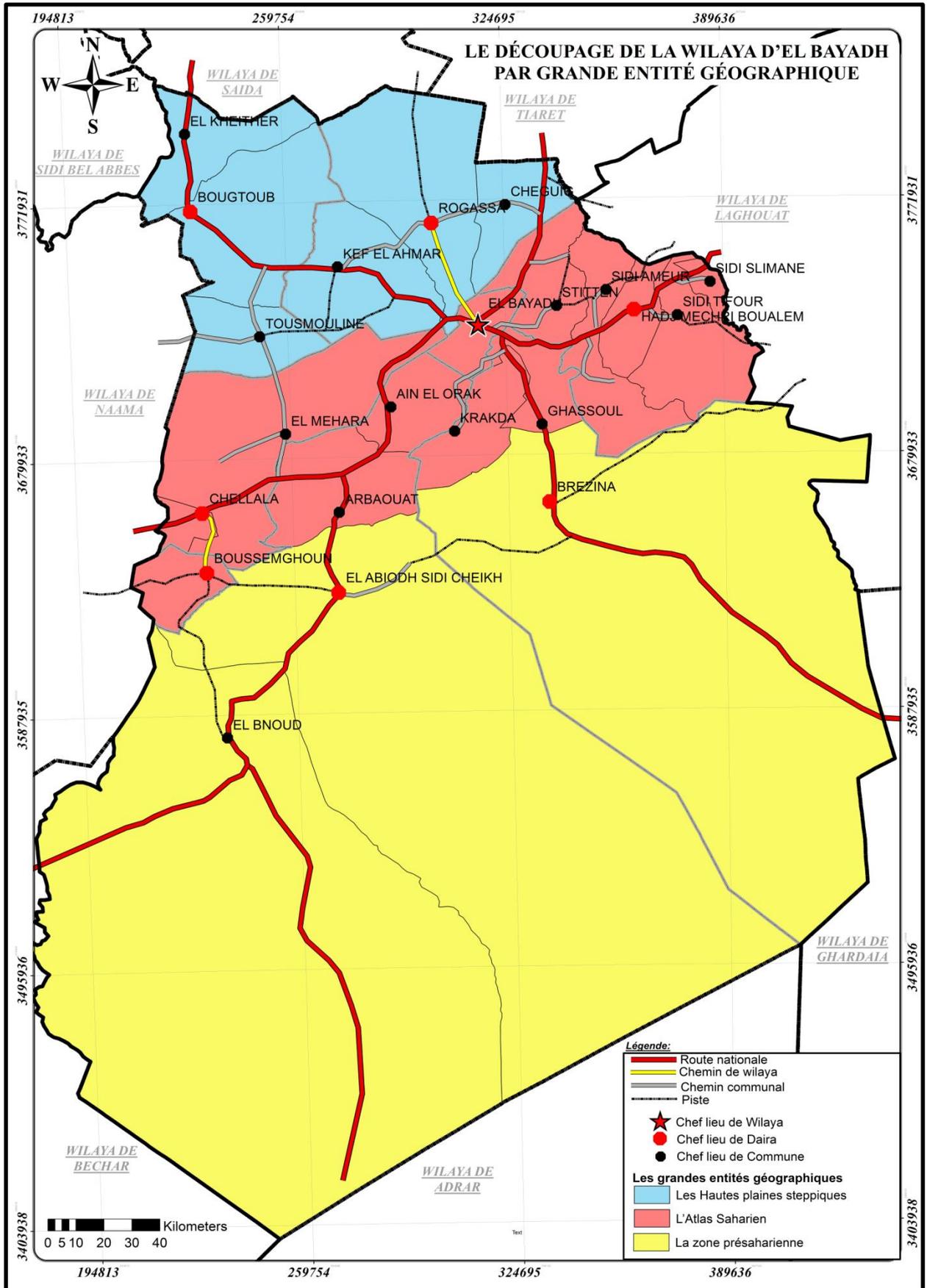
Au cours de l'évolution géologique, les hautes plaines steppiques se sont trouvées à la limite de deux socles, de l'Atlas tellien, d'une part, et de l'Atlas saharien d'autre part. Des structures très complexes constitueront des séries d'anticlinaux et de synclinaux apparaissent en bordure sud, au niveau des monts des Ksour et de leurs avancées ; avec des sols plus profonds à dalle, croûte ou encroûtement calcaire sur les glacis encroûtés du Quaternaire ancien et moyen dans les dayas et les chenaux d'oueds.

1.4.2 Espace de l'Atlas saharien

Les Monts des Ksour sont prolongés à l'ouest par le Haut Atlas marocain et le domaine rigide du Tamelt et Tigri ; tandis qu'à l'Est ils se poursuivent par l'Atlas saharien central matérialisé par le djebel Amour et oriental par les OuledNails. L'Atlas saharien occidental est une chaîne plissée résultant de l'orogénèse alpine. Il est caractérisé par des plis de grande taille, aux terminaisons périclinales brutales. Les anticlinaux, longs et étroits, sont séparés par des synclinaux larges et à fonds plats (B.N.E.D.E.R., 1986).

L'analyse structurale a permis de faire ressortir les grands traits géologiques, particulièrement les structures synclinales, formant de vastes plaines, comblées par des formations continentales du Crétacé inférieur et qui sont le siège des grands écoulements d'eau (Hamidi, 2014).

Les formations sédimentaires qui constituent les monts de l'Atlas saharien s'échelonnent du Trias au Cénozoïque avec des affleurements essentiellement du Jurassique et du Crétacé (M. A.T.E., 2015).



1.4.3 Espace domaine saharien

Dans ce domaine, la tectonique a très peu joué, ce qui caractérise la plate-forme saharienne. L'ensemble des terrains appartient aux dépôts continentaux du Tertiaire et du Quaternaire qui recouvrent en discordance les dépôts du Crétacé supérieur (Menchikoff, 1936).

2 Les synthèses du climat dans la wilaya :

Source des données utilisées dans cette partie du climat est de la thèse de Doctorat en Foresterie Étude phytoécologique des groupements à *Pistacia atlantica* Desf. dans le sud Oranais Sud-ouest algérien». Benaradj Abdelkrim. Soutenue le : 12 Janvier 2017.

L'étude bioclimatique a pour l'objectif d'étudier le climat régional et de rechercher l'évolution des paramètres climatiques dans le temps et dans l'espace. La région d'étude inscrit ses limites sur trois entités géographiques :

- Les Hautes plaines steppiques : la station météorologique d'El Kheiter.
- L'Atlas Saharien : la station météorologique d'El Bayadh.
- La zone présaharienne : la station météorologique d'EL Abiodh Sid Cheikh

Les trois stations météorologiques réparties géographiquement de manière à balayer et cerner le climat général de toute la région de la wilaya d'El Bayadh. Sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 24 : les stations météorologiques de référence de la wilaya d'El Bayadh

Stations	Latitude	Longitude	Altitude
El Kheither.	34°09'N	00°04'E	1000m
El Bayadh	33°40'N	01°00'E	1341m
EL Abiodh Sid Cheikh	32°53'N	00°32'E	903m

De nombreuses données ayant été consultées sur la base de séries relatives aux stations énumérées dans le tableau au-dessus, cette étude du climat et du bioclimat est basée sur le traitement automatisé des données météorologiques anciennes de Seltzer (1946), prélèvements réalisés sur 25 ans (1913-1938) et les données récentes pour la période (1990-2014) recueillies de l'Office National de Météorologie (ONM, 2015).

2.1 La pluviométrie :

La répartition de la moyenne mensuelle des précipitations des pluies durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014, est présentée comme suit :

Tableau 25 : Répartition des pluies moyennes mensuelles durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014.

	Station El Kheiter		Station El Bayadh		Station E A S Cheikh	
	P moy (mm) (1913-1938)	P moy (mm) (1990-2014)	P moy (mm) (1913-1938)	P moy (mm) (1990-2014)	P moy (mm) (1913-1938)	P moy (mm) (1990-2014)
Jan.	15	12,41	30	21,33	9	15
Fév.	17	13,72	25	19,44	7	5
Mar.	22	19,99	34	29,96	23	16
Avr.	24	23,58	27	30,97	10	14
Mai.	22	26,65	28	24,27	3	11
Juin.	13	10,73	19	17,26	5	4
Juil.	3	7,71	6	7,32	2	2
Aout.	7	14,92	9	13,41	4	4
SEP.	21	29,06	37	29,21	12	17
Oct.	17	39,67	32	37,69	16	20
Nov.	26	30,71	41	29,82	18	13
Déc.	21	14,50	38	23,16	20	17
Ann.	208	243,65	326	283,84	129	138

En général la pluviométrie demeure faible, irrégulière, de fortes variations inter annuelles, elle est hétérogène dans le temps et dans l'espace. La comparaison entre les séries pluviométriques (1913-1938 et 1990-2014) met en relief le caractère de la diminution ou de l'augmentation des pluies notables qui est un phénomène de l'évolution climatique quasi général et qui a touché l'ensemble de la région d'étude ou du territoire national tant au nord qu'au sud du pays.

Dans la partie Nord des hautes plaines steppiques la pluviométrie annuelle varie entre 208 à 243 mm. Dans la partie centrale Atlasique la moyenne annuelle des précipitations est égale à 300 mm/an. Et enfin, dans la partie sud de la wilaya une pluviométrie annuelle moyenne de 133 mm. Cependant, les précipitations sont peu abondantes et irrégulières, souvent brèves (averses), mais de forte intensité, occasionnant des crues violentes.

2.2 Les températures :

La répartition des températures moyennes mensuelles durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014, est présentée comme suit :

Tableau 26 : Répartition des températures moyennes mensuelles durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014

	Station El Kheiter		Station El Bayadh		Station E A Sid Cheikh	
	T° moy. (1913-1938)	T° moy. (1990-2014)	T° moy. (1913-1938)	T° moy. (1990-2014)	T° moy. (1913-1938)	T° moy.(1990-2014)
Jan.	4,21	6,66	3,85	4,92	7,95	7,35
Fév.	4,84	7,86	5,3	6,67	9,90	9,25
Mar.	7,25	11,61	8,4	10,5	12,15	12,2
Avr.	10,64	14,42	11,9	13,7	15,95	16,3

Mai.	14,31	18,92	15,65	18	18,85	20,25
Juin.	18,1	24,29	21,5	23,6	26,00	26,35
Juil.	22,7	28,55	25,15	27,7	30,00	29,9
Aout.	22,57	28,02	20,05	27	29,00	29,1
SEP.	18,49	22,43	20,55	21,8	24,64	24,05
Oct.	13,22	17,55	14,45	16,4	17,70	17,9
Nov.	6,76	10,98	8	9,46	12,40	12,3
Déc.	4,43	7,55	4,5	6,15	8,45	8
Moy annuelle	12,29	16,57	13,28	15,49	17,75	17,75
amplitude	18,49	21,89	21,3	22,78	22,05	22,55
M	34,99	37,08	33,5	34,8	37,4	38,6
m	0,77	0,39	-1,8	-0,35	0,5	2,3

L'examen comparatif des deux séries thermiques (1913-1938 et 1990-2014), nous donne les informations suivantes :

Nous remarquons une augmentation significative des températures maximales entre les deux périodes dans les deux zones de la steppe et l'atlas. Cette situation est répercutée au niveau mensuel où le relèvement des températures fluctue entre 2,45°C à 6,19°C pour la région steppique induisant à l'échelle annuelle une augmentation moyenne de 4,28°C et dans la région de l'atlas saharien au niveau mensuel une augmentation entre 1,46°C à 6,95°C sur l'échelle annuelle une augmentation moyenne de 2,21°C. Ce qui est remarquable que la zone présaharienne n'ait pas eu un changement la moyenne annuelle dans les deux périodes est de 17,75.

La période de hautes températures, s'étalant de Juin à Août, peut provoquer l'échaudage par suite de l'augmentation de transpiration. Le mois le plus chaud de l'année pour deux séries thermiques (1913-1938 et 1990-2014) est celui de Juillet.

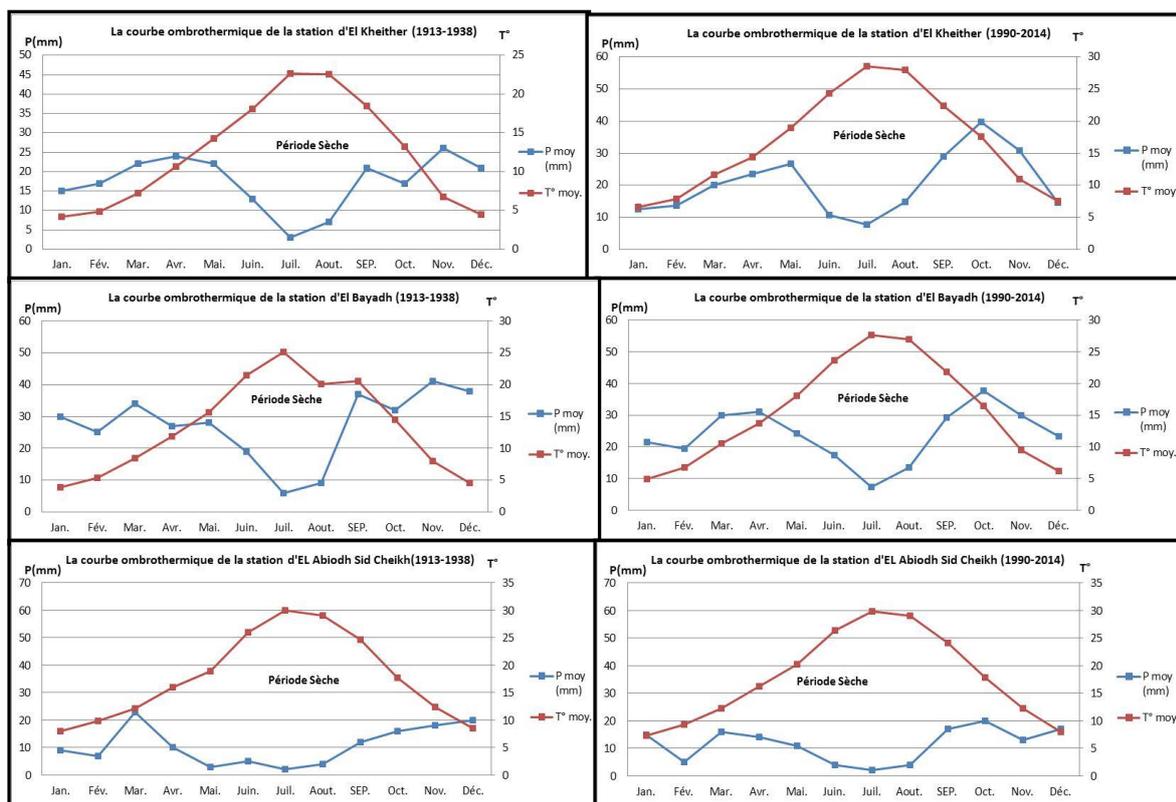
La période de basses températures, allant de Novembre à Février, est à l'origine de l'intensité de gelées hivernales qui peuvent se traduire par des dégâts végétatifs tels que les nécroses. Le mois le plus froid et le plus rigoureux est Janvier pour l'ensemble des stations pour deux séries thermiques (1913-1938 et 1990-2014).

2.3 Méthode pluviométrique :

La méthode pluviométrique, appelée aussi diagramme ombrothermique, regroupe deux facteurs qui sont les précipitations et les températures en fonction des mois dans le même graphe. Elle consiste à reporter :

- En ordonnées : suivant une échelle arithmétique, les précipitations en (mm)/ P= 2T et les températures en (°C).

- En abscisse, on reporte les mois de l'année.



La courbe ombrothermique des stations, montre un changement dans le temps entre les deux périodes humides et sèche ou la période sèche.

Zone steppique : la période humide allant de la moitié d'octobre au mois d'avril pour la période 1913-1938 et se limite entre le mois d'octobre et décembre pour la période 1990-2014.

Zone Atlas saharien : la période humide allant de la moitié septembre au mois d'avril pour les deux périodes 1913-1938 et 1990-2014.

Zone présaharienne : la période humide allant de la moitié novembre au mois mars pour la période 1913-1938 et se disparaître pour la période 1990-2014.

2.4 Indice de De Martonne annuel :

Caractérise le climat d'une région en donnant une idée générale sur les conditions météorologiques et climatiques qui y règnent. Certains auteurs ont dressé (des formules, tableaux, ou abaques pour qualifier globalement un climat. Ainsi, De Martonne a proposé un indice calculé par la formule suivante :

$$I_A = \frac{P}{T + 10}$$

Où :

P : les précipitations moyennes annuelles en mm ;

T : la température moyenne annuelle en degré Celsius C° ;

IA : indice d'aridité annuelle de De Martonne.

Pour mieux interpréter l'indice d'aridité annuel, De Martonne a donné un abaque composé de six zones climatiques caractérisées comme suit:

- $40 < IA < 55$ (Humide): Zone à écoulement abondant ;
- $30 < IA < 40$ (Humide): Zone à écoulement exoréique ;
- $20 < IA < 30$ (Semi-Humide): Zone tempérée, drainage extérieur, irrigation non indispensable ;
- $10 < IA < 20$ (Semi-aride): Régime semi-aride, écoulements temporaires, formations herbacées ;
- $5 < IA < 10$ (Aride): Régime désertique, écoulements temporaires, drainage intérieur exoréique;
- $0 < IA < 5$ (Hyper Aride) : Hyperaridité, aréisme.
- D'après les données précédentes de la température moyenne annuelle et la précipitation moyenne annuelle, on peut calculer l'indice de De Martonne (I):

Tableau 27 : Indice Martonne durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014

	Station El Kheiter		Station El Bayadh		Station EL Abiodh Sid Cheikh	
	(1913-1938)	(1990-2014)	(1913-1938)	(1990-2014)	(1913-1938)	(1990-2014)
I_A	9,33	9,17	14,00	11,14	4,65	4,97
Type de climat	Aride	Aride	Semi-aride	Semi-aride	Hyper aride	hyper aride

2.5 Le Diagramme d'Emberger:

Pour préciser le climat de la région nous allons utiliser le climagramme de L. Emberger sur lequel nous avons reporté les données des stations, et en ordonnée QZ donné par la formule suivante :

$$Qz = \frac{2000 * P}{M^2 - m^2}$$

Avec :

Qz: quotient pluviométrique d'Emberger ;

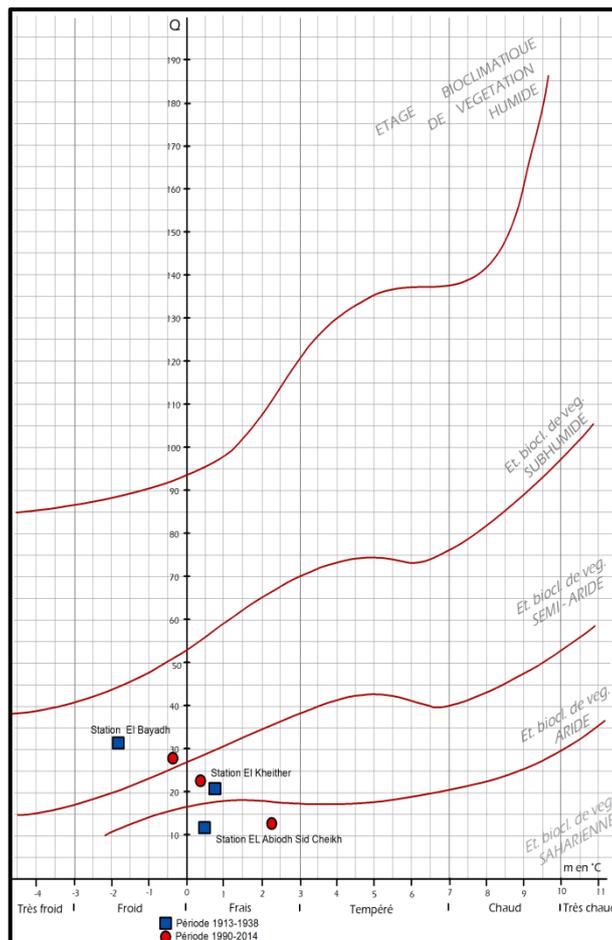
P : Précipitation annuelle en mm ;

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en (°k) ;

m : Moyenne des températures minimales du mois les plus froids exprimés en (°k).

Tableau 28 : quotient pluviométrique d'Emberger durant les périodes 1913-1938 et 1990 à 2014

	Station El Kheiter		Station El Bayadh		Station EL Abiodh Sid Cheikh	
	(1913-1938)	(1990-2014)	(1913-1938)	(1990-2014)	(1913-1938)	(1990-2014)
Qz	20,8	22,8	31,7	27,7	12,0	13,0
Type de climat	Aride à hiver frais	Aride à hiver frais	Semi-aride à hiver froid	Semi-aride à hiver froid	Hyper aride à hiver frais	hyper aride à hiver frais



CONCLUSION : Dans la région d'étude, les unités naturelles présentent une grande hétérogénéité qui est fonction de la diversité des unités géomorphologiques (steppe, Atlas saharien et plateforme saharienne), substrat géologique (roches-mères), topographique (variété des pentes) et climatiques.

- Les Hautes plaines steppiques : sont caractérisés par des pentes très faibles, la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et un climat aride à hiver frais avec des précipitations annuelle varie entre 208 à 243 mm et des températures moyennes mensuelles varie entre 12° à 16°.
- L'Atlas Saharien : connu par les monts des ksour dans la région avec une altitude moyenne de 1704 m et des pentes qui dépasse les 25°, caractérisés par un climat Semi-Aride à hiver froid avec des précipitations annuelle varie entre 283 à 326 mm et des températures moyennes mensuelles varie entre 13° à 15°.
- La zone présaharienne : caractérisée par des immenses accumulations du sable et un climat aride à hiver frais avec des précipitations annuelle varie entre 129 à 138 mm et une température moyenne mensuelle de 17°.

3 Les ressources en eau mal évaluées

La mobilisation de l'eau dans la Wilaya est d'origine souterraine pour une importante part dans le bilan hydraulique. Les estimations de cette ressource souterraine demeurent cependant peu circonscrites par des études précises.

Selon les données du Plan National Eau cette potentialité sous-terrainne est estimée entre 50 à 290 Hm³ dans la région des H.P.O. qui dispose de 221 à 550 Hm³ comme l'indique le tableau suivant :

Tableau 29: Disponibilité en eau dans la Région (S.R.A.T. –H.P.O.)

Wilaya	Disponibilité (Hm ³)	%
EL BAYADH	54-290	24-53
NAAMA	70-110	32-20
TIARET	45-95	20-17
SAIDA	50	-
TISSEMSILT	10	-
REGION	221-550	-

Ainsi la Wilaya d' El Bayadh détiendrait une part importante de la ressource hydrique de la région des Hauts plateaux évaluée entre 220 et 550 H m³. Contrairement l'étude de la SOGREAH estime cette part à 7,524 Hm³ pour la ressource Souterraine et 1,221 Hm³ pour celle superficielle. Cette donnée reste loin de la réalité et mérite une campagne d'enquêtes auprès des usagers de l'eau à différents niveaux, ce qui permettra la mise à jour d'un inventaire exhaustif et actualisé du volume d'eau effectivement mobilisé à travers la région.

3.1 La mobilisation des ressources en eau dans la wilaya

La consommation de cette ressource mobilisable se partage essentiellement entre l'alimentation en eau potable, l'irrigation et le pastoralisme.

Le tableau suivant la répartition du potentiel hydrique selon le type et les pourcentages mobilisés par les secteurs :

Tableau 30 : Répartition des réserves disponibles d'eaux selon le secteur

Secteur	Nature des eaux	Potentiel hydrique	Mobilisées	Taux %
Agricole	Eaux Superficielles (hm3)	123	11,5	9,35
	Eaux Souterraines (hm3)	273	45,51	16,67
A.EP	Eaux Superficielles (hm3)	0	0	0
	Eaux Souterraines (hm3)	36,06	17,35	48,11

Source : DHW de la wilaya d'El Bayadh

D'après les données de la direction de l'hydraulique de la wilaya d'El Bayadh le potentiel hydrique est estimé à 432,06 H m³, sauf 74,36 H m³ qui est mobilisées qui représente 17% du potentiel global. Les eaux souterraines représentent 71% du potentiel hydrique et 20% de cette ressource est mobilisée.

3.1.1 Les eaux souterraines

En 2017 la Wilaya compte 108 forages en exploitation pour l'AEP et l'irrigation avec un débit de 1 047 l/s. 34 puits avec une dotation de 44 l/s, et 09 ressources d'un débit de 29 l/s. Par rapport à la situation en 2006, on note une augmentation de 39 forages, 17 puits et une source.

Sur les 108 forages, 85 sont destinés pour la satisfaction des besoins AEP, 18 pour les besoins de l'industrie et le reste, à savoir 5 forages sont destinés à l'irrigation.

3.1.2 Les eaux superficielles

La wilaya d'El Bayadh est caractérisée par un chevelu hydrographique bien hiérarchisé, des bassins versants avec une superficie importante et plusieurs oueds principaux de la wilaya

qui prennent naissance des monts de l'atlas saharien ; dans cette région on entend le mot du khnag (gorge) par la population locale qui définit l'exutoire des sous bassins versants. Les oueds les plus importants dans la wilaya d'El Bayadh sont succinctement présentés.

- Oued Deffa draine la commune d'EL Bayadh et la partie centrale de l'agglomération et l'expose plusieurs fois au risque d'inondation. Il se classe parmi les plus importants des oueds de la région. Pendant les grandes crues le lit de l'oued sort de son encaissement et devient une vallée plus étendue. Il prend naissance dans les monts de Kselet par l'émergence de nombreuses sources. Il rejoint oued chadli dans la partie Nord Ouest de l'agglomération d'El Bayadh et forment oued Biod ensuite poursuit son cheminement vers Chott Ech Chergui.
- Oued Seggueur, prend naissance des monts Sud de l'atlas saharien, draine la partie Sud Est de la wilaya d'El Bayadh, oueds Ghassoul et oued Rahoul affluent de Oued Seggueur qui alimente le barrage de Brezina.
- Oued Gharbi prend naissance des monts Sud de l'atlas saharien de la wilaya d'El Bayadh et une partie de la wilaya de Naama, La totalité de ses affluents se rejoignent au niveau Nord de l'A.C.L de Bnoud à l'extrême Sud de la wilaya et il se perd au niveau du commencement de grand erg occidental.

3.2 Equipements de stockages :

Les équipements de stockages dans la wilaya d'El Bayadh font face au handicap d'envasement.

3.2.1 Barrage de brézina :

La Wilaya dispose d'un grand barrage situé à Brezina mis en service en 2001(Sud de la Wilaya) pour une capacité initiale de 122.60 millions m³ et actuelle estimée à 108.47 m³. Ce barrage est destiné à l'irrigation d'une superficie de 1 200 ha.25% de sa capacité totale est envasée par du sablequi pose la question sur le devenir dès 1200 Ha de terre irriguée par cet ouvrage.

3.2.2 Retenues collinaires envasées à 100%:

La wilaya d'El Bayadh dispose de 07 retenues collinaires au niveau des communes de : Bousseghoun, El Bayadh (02), Stitten, Ain Orak et Rogassa (02) qui sont envasées à 100%.

CONCLUSION : La base des ressources en eau dans la wilaya d'El Bayadh est souterraine, l'utilisation est destinée vers trois types : alimentation en eau potable, agriculture et élevage. La wilaya d'El Bayadh enregistre une satisfaction du potentiel hydrique car que 17% est mobilisée conduit à un bilan équilibré pouvant même dégager un potentiel d'eau souterraine pour l'avenir. D'autre part l'absence des études précises sur les estimations de cette ressource souterraine afin de positionner si on est surexploitation ou non. La mobilisation des ressources en eau superficielle demeure problématique dans la wilaya eu égard à la pluviométrie (300 à 100 mm annuellement) irrégulière et au relief. Cette situation devrait constituer un enjeu important futur pour les assises du développement hydraulique de la wilaya. Les équipements de stockage sont devant un risque d'envasement plusieurs retenus collinaires sont envasées à 100% et le seul barrage de Brezina à 25% qui pose la question sur le devenir dès 1200 Ha de terre irriguée par cet ouvrage.

4 Occupation des sols :

En général la wilaya d'El Bayadh est une zone steppique, cette appellation globale est due par le nom de l'espèce dominante. L'analyse de l'occupation des sols fait apparaître les éléments remarquables suivants :

- La zone steppique alfatière : c'est également la première composante de l'occupation des sols ; elle occupe la partie nord et centrale de la région et accompagne l'Atlas saharien selon un axe Nord-est/Sud-ouest. Cette zone est représentée par deux classes : steppe peu dense à alpha (partie centrale) et steppe dense à alpha dominante (partie nord).
- Les formations steppiques (hors alpha): elles constituent une importante composante de l'occupation des sols et concernent la zone nord et centrale. Ces formations ont subi de nombreux labours et sont très dégradées ;
- La zone forestière: le domaine forestier est moins important avec une superficie de 122 111 hectares qui représente que 1,7 de la superficie totale de la wilaya. Les zones forestières localisent dans le massif de l'atlas saharien.
- La zone humide de chott : il s'agit de CHOTT ECH CHERGUI qui est une grande dépression fermée contenant des lacs et des sebkhas avec de l'eau saumâtres et salés qui sont totalement dépourvus de végétations, cette zone reçoit les eaux des bassins versants endoréiques ;

- Les cultures : il s'agit des cultures issues des programmes de l'A.P.F.A et les oasis localisé principalement dans la zone Atlasique et le piémont dans la partie Sud de la wilaya.

5 Les données socioéconomiques

5.1 La population et les établissements humains

L'étude de la démographie d'une wilaya prend véritablement tout son sens dans la comparaison avec les différents recensements.

5.1.1 Evolution globale de la population

La population de la Wilaya d'El Bayadh a peu évolué durant les différents recensements de la population effectués depuis l'indépendance. C'est ainsi que la population qui était de l'ordre de 47 590 habitants au RGPH 1966, était passée à 114 800 habitants au RGPH 1977, soit une évolution globale de 67 210 habitants, représentant un taux d'accroissement de 8,33 %. Au RGPH de 1987, la population atteint 151 757 habitants, soit une évolution de 36 957 habitants, représentant un taux d'accroissement de 2,83 %. Le RGPH de 1998, la Wilaya comptait une population de 226 845 habitants, soit une évolution de population de 75 088 habitants, représentant un taux d'accroissement de 3,72 %. Par contre en 2008, le volume d'accroissement de la population a fortement diminué puisque selon le recensement réalisé à cette date, le taux d'accroissement est descendu à 0,08 %. Cela est dû principalement à la nette régression du taux d'accroissement naturel qui est passé de 3,72% en 1998 à 0,08% en 2008. Ainsi, en valeur absolue, la population de la wilaya d'El Bayadh a atteint 228 624 habitants au RGPH 2008. En 2017, la population atteint 327 836 habitants, soit une évolution de 99 212 habitants, représentant un taux d'accroissement annuel moyen de 4,09 %.

Une inégalité de la répartition de la population par unité géographique puisque la région de l'atlas saharien abrite environ 60% de la population totale de la wilaya durant les différents recensements et d'environ 21 % pour la zone steppique et 19% pour le présaharien. On note que la commune d'El Bayadh à elle seule abrite d'environ 40% de la population totale de la wilaya.

Tableau 31 : Evolution et répartition de la population d'El Bayadh par communes (RGPH 66, 77, 87, 98, 2008 et monographie 2017)

Communes	RGPH 1966	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008	wilaya 2017
El Bayadh	29 458	46 291	44 925	64 628	91 632	128 690
Mehara			5 035	11 604	3 252	12 919

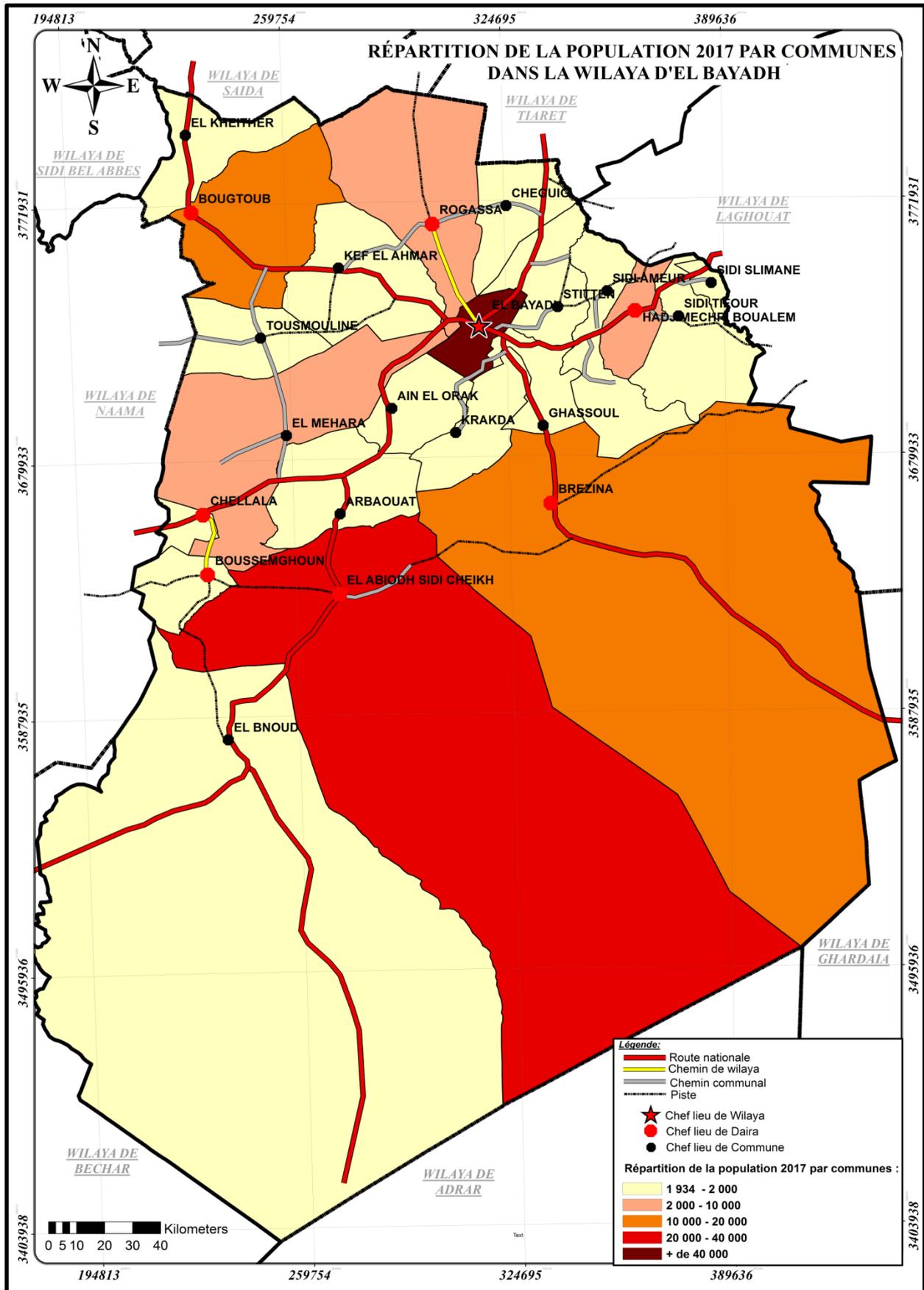
Boualem	902	7 318	4 829	7 266	7 578	10 544
Ghassoul			5 111	7 609	7 880	8 898
Sidi Taiffour			4 057	5 436	5 565	7 248
Stitten			4 128	4 816	6 022	6 462
Chellala			2 699	5 097	3 929	6 357
Arbaouet		4 317	4 014	4 735	4 321	5 269
Sidi Amar			2 813	3 456	3 634	4 811
Boussemghoun	1 985	7 006	2 849	3 342	3 795	4 442
Krakda			1 813	3 484	1 750	2 915
Sidi Slimane			898	1 678	1 806	1 978
Ain El Orak			1 646	2 622	1 424	1 934
Total Atlas Saharien	32 345	64 932	84 817	125 773	142 588	202 467
(%) Atlas Saharien	67,97	56,56	55,89	55,44	62,37	61,76

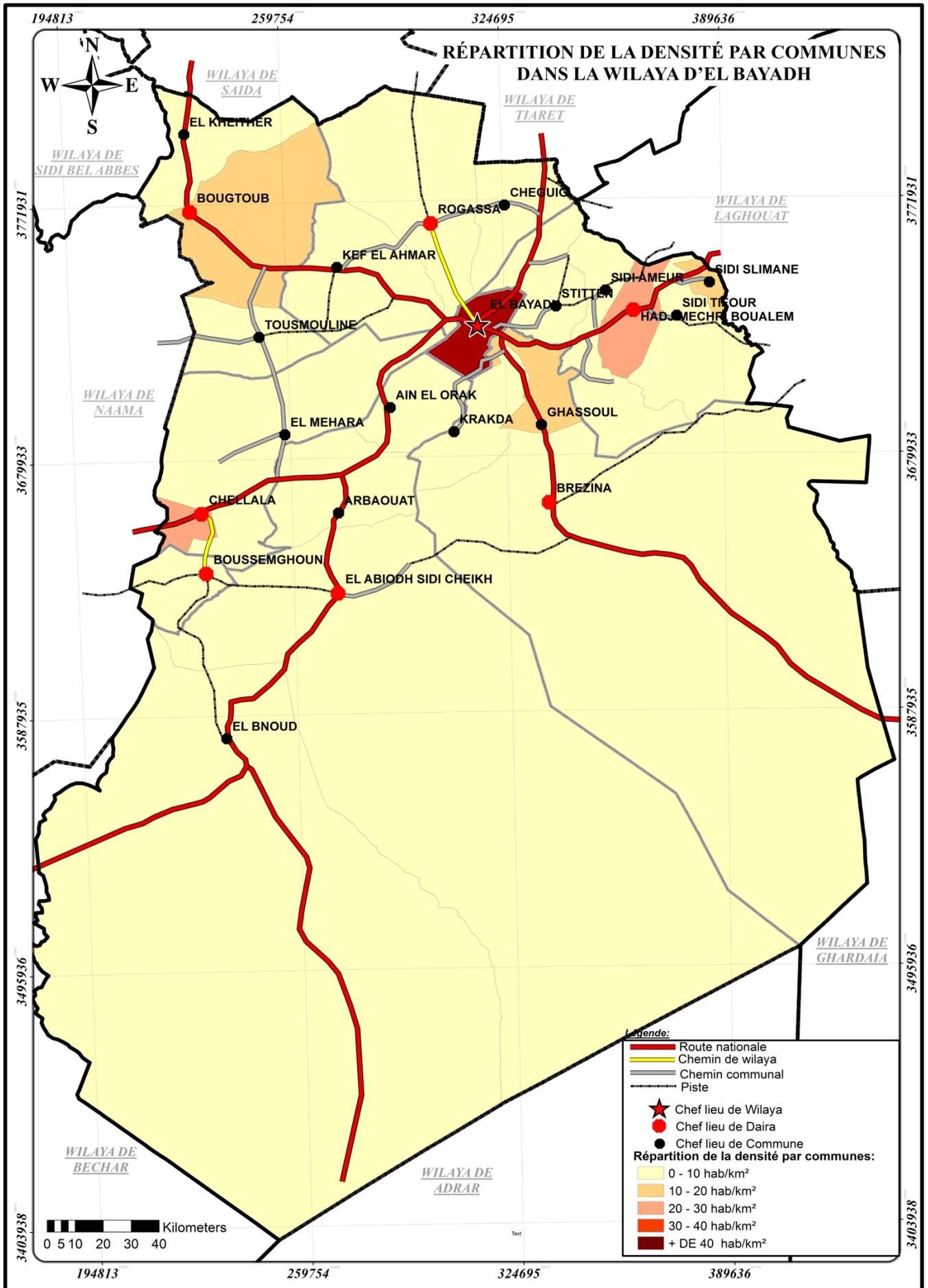
Communes	RGPH 1966	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008	wilaya 2017
Bougtob	3 877	14 921	10 884	16 983	18 568	26 893
Rogassa		7 393	7 423	10 208	7 492	10 210
Kef Lahmar			7 305	8 333	7 566	9 971
El Kheiter		2 892	4 744	10 423	6 949	8 091
Tousmoulina			3 569	6 110	3 155	5 198
Cheguig			4 218	5 919	3 282	3 712
Total Hautes Plaines	3 877	25 206	38 143	57 976	47 012	64 075
(%) Hautes Plaines	8,15	21,96	25,13	25,56	20,56	19,54

Communes	RGPH 1966	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008	wilaya 2017
El Abiodh Sidi Cheikh	7 723	14 337	15 464	27 694	24 949	36 462
Brézina	3 645	10 325	11 566	11 085	12 468	20 128
Bnoud			1 767	4 317	1 607	4 704
Total Prés Saharienne	11 368	24 662	28 797	43 096	39 024	61 294
% Prés Saharienne	23,89	21,48	18,98	19,00	17,07	18,70

	RGPH 1966	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008	wilaya 2017
Total Wilaya	47 590	114 800	151 757	226 845	228 624	327 836

Source : RGPH.





5.1.2 Répartition de la population par dispersion

La répartition spatiale de la population de la wilaya d'El Bayadh fait apparaître que les agglomérations chef-lieu des communes est encore dominante avec 63 % en 2006 et 75% en 2017 de la population totale de la wilaya et la zone éparsé joue un rôle moins essentiel car elle regroupe environ de 10% en 2006 et baisse à 9% en 2017 de la population totale.

il y a lieu de noter que la population nomade en 2006 enregistre 24% de la population totale de la wilaya et que 11% en 2017. La zone de l'atlas saharien et le présaharien demeurent les espaces les plus attractifs de cette catégorie en 2017 par contre les zone steppique a connu une régression massif de la population nomade entre 2006 et 2017 du fait de la dégradation des parcours. Cette répartition s'établissait comme suit :

Tableau 32 : Répartition de la population d'El Bayadh par dispersion (monographie2006-2017)

Communes	Population 2006					Population 2017				
	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale
El Bayadh	75913	682	4878	367	81840	119637	1391	7071	592	128690
Mehara	1120	719	670	10328	12838	1219	783	1430	9486	12919
Boualem	3643	1587	1162	2153	8546	5637	2156	1359	1392	10544
Ghassoul	3491		2307	2626	8424	4994	1200	2221	483	8898
Sidi Taiffour	2777		541	2803	6121	5119		759	1370	7248
Stitten	1625		3145	436	5206	2531		3751	180	6462
Chellala	2808	1109	238	1521	5676	3664	1255	191	1247	6357
Arbaouet	2403	845	248	1638	5134	3043	1087	334	806	5269
Sidi Amar	1421		1580	882	3883	1830	386	1640	955	4811
Boussemghoun	2831			985	3816	3646		796		4442
Krakda	1187		1069	1513	3769	1134	544	751	486	2915
Sidi Slimane	1627		97	111	1835	1810		146	22	1978
Ain El Orak	1131		1011	658	2800	1030		540	365	1934
Total Atlas Saharien	101977	4942	16946	26021	149888	155294	8802	20988	17383	202467
(%) Atlas Saharien	60,32	78,41	64,16	40,37	56,30	62,43	72,92	71,57	46,11	61,76

Communes	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale
Bougtob	13814		2548	4200	20562	21811	580	1951	2551	26893
Rogassa	6465		1070	3773	11308	7154		1372	1684	10210
Kef Lahmar	4061	232	1445	3469	9208	5317	720	2121	1814	9971
El Kheiter	5001	990	2121	2921	11033	5113	945	1195	838	8091
Tousmouline	2229		88	4564	6882	3264		116	1817	5198
Cheguig	1091		768	4679	6538	2376	522	531	284	3712
Total Hautes Plaines	32661	1222	8040	23606	65531	45034	2766	7286	8989	64075

(%) Hautes Plaines	19,32	19,39	30,44	36,63	24,61	18,10	22,92	24,85	23,84	19,54
---------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Communes	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale
El Abiodh Sidi Cheikh	23963		587	8159	32709	32833		225	3404	36462
Brézina	9247		837	3169	13253	13769	503	780	5076	20128
Bnoud	1221	138		3494	4854	1813		45	2847	4704
Total Prés Saharienne	34431	138	1424	14822	50816	48415	503	1050	11327	61294
% Prés Saharienne	20,36	2,19	5,39	23,00	19,09	19,46	4,17	3,58	30,05	18,70

	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale	ACL	AS	ZE	Nomade	Totale
Total Wilaya	169071	6303	26411	64450	266235	248743	12070	29324	37698	327836
% wilaya	63,50	2,37	9,92	24,21	100,00	75,87	3,68	8,94	11,50	100,00

Source : monographie 2006 et 2017.

La zone steppique a connu une forte exploitation de ces parcours qui a déclenché une migration de la population nomade vers la zone de l'atlas et présaharien en menaçant encore les ressources naturelles de ces zones.

5.1.3 Les principaux centres urbains

Plus de 75% de la population totale de la wilaya d'El Bayadh sont localisé dans les agglomérations dont le chef-lieu de wilaya compte seul 119637 habitants en 2017 qui représente 36,49% de la population totale de la wilaya.

A.C.L	population	% de population total de wilaya
El Bayadh	119637	36,49
El Abiodh Sidi Cheikh	32833	10,02
Bougtob	21811	6,65
Brézina	13769	4,20

Les principaux centres urbains dans la wilaya d'El Bayadh sont : EL Bayadh, El Biodh Sidi Cheikh, Bougtoub et brézina avec un taux global de 57,36% de la population total de la wilaya.

Une forte évolution de la population et concentration dans les agglomérations qui met une tension sur le système de gestion des villes puisque ça se traduit par augmentation des

besoins en AEP, équipements, besoin de logements, offres d'emplois (changements de type d'emploi), énergie..etc.

5.1.4 Habitat

La wilaya d'El Bayadh a enregistré un parc de logement qui englobe 47249 logements dont 18056 logements dans l'agglomération chef-lieu de wilaya soit environ 38,21% du parc logement total.

Le recensement de la population et de l'habitat de 2008 a distingué les constructions ordinaires constituées par les constructions en immeuble, les constructions individuelles, la maison traditionnelle, autres ordinaires (les hôtels et pensions, l'établissement à usage professionnel (usine, garage, les bases de vie avec commodités) et de l'habitat précaire.

Le type dominant dans la wilaya d'El Bayadh est la maison individuelle, avec un pourcentage de 65,51% de nombre des logements habitée dans la wilaya d'El Bayadh.

La zone de l'Atlas saharien englobe 76% des constructions précaires dans la wilaya et 50% des maisons traditionnelles.

5.1.5 Activité - chômage :

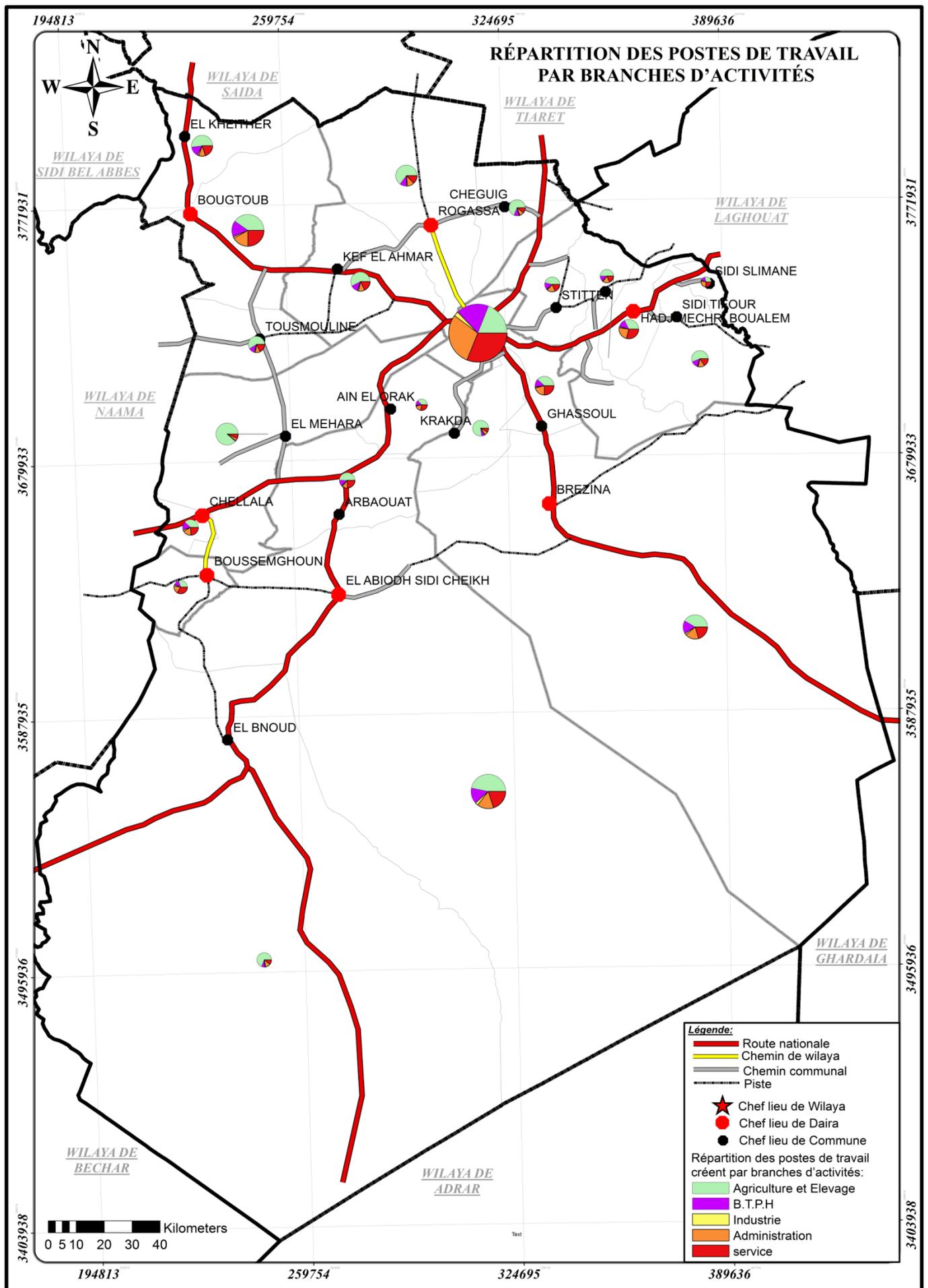
La population active telle que définie par le bureau international du travail regroupe :

- La population occupée comprend les personnes exerçant une activité rémunératrice en nature ou en espèce au moment du recensement.
- La population en chômage : elle comprend toutes les personnes âgées de 16 à 59 ans qui ne travaillent pas et qui sont à la recherche d'un emploi.

Ainsi le recensement général de la population et de l'habitat de 2008 a pu dénombrer à 154133 personnes actives au niveau de la wilaya d'El Bayadh, soit 67 % par rapport à la population totale. Elle est composée de 66033 personnes actives soit un taux d'activité de 42,8 %.

La répartition des postes créés en 2017 par secteur d'activité dans la wilaya d'El Bayadh montre bien que c'est le secteur de l'agriculture et l'élevage qui est le plus important.

La zone de l'atlas Saharien occupe 57% des postes créés en 2017 avec toujours la dominance du secteur de l'agriculture et l'élevage d'environ 34%. Les hautes plaines enregistrent un quart 25% des postes créés dont la moitié 50 % est destinée vers le secteur de l'agriculture et l'élevage. La zone présaharienne englobe 17% des postes créés et la dominance du secteur d'agriculture et l'élevage avec d'environ 47% des postes créés.



Conclusion :La population de la Wilaya d'El Bayadh a peu évolué durant les différents recensements de la population effectués depuis l'indépendance. La population qui était de l'ordre de 47 590 habitants au RGPH 1966, était passée à seulement 327836 habitants en 2017, s'agissant d'une région qui n'est pas attractive.

Une inégalité de la répartition de la population par unité géographique puisque la région de l'atlas saharien abrite environ 60% de la population totale de la wilaya durant les différents recensements et d'environ 21 % pour la zone steppique et 19% pour le présaharien. On note que la commune d'El Bayadh à elle seule abrite d'environ 40% de la population totale de la wilaya.La répartition spatiale de la population par dispersion de la wilaya d'El Bayadh fait apparaître que les agglomérations chef-lieu des communes est encore dominante avec 75% en 2017 de la population totale de la wilaya. Les principaux centres urbains dans la wilaya d'El Bayadh sont : EL Bayadh, El Biodh Sidi Cheikh, Bougtoub et brézina avec un taux global de 57,36% de la population total de la wilaya.La zone de l'Atlas saharien englobe 76% des constructions précaires dans la wilaya et 50% des maisons traditionnelles.

La répartition des postes créés en 2017 par secteur d'activité dans la wilaya d'El Bayadh montre bien que c'est le secteur de l'agriculture et l'élevage qui est le plus important.

5.2 Les principales activités dans la wilaya

5.2.1 L'élevage ovin

L'élevage et le savoir-faire de la population locale constituent l'activité économique de base qui peut créer l'opportunité d'émergence de plusieurs unités industrielles dans la région comme la production de lait et dérivés, l'abattage industriel, la transformation de la laine, le tannage des peaux et fabrication de cuir.

Tableau 33 : Répartition Cheptels (têtes) par communes zone steppique

Communes	Ovins	Bovins	Caprins	Camelins	Equidés
Bougtob	372 400	2 600	4 140	1 218	100
Tousmouline	220 890	2 771	8 319	53	198
El Kheiter	70 625	988	4 186	335	123
Kef Lahmar	34 760	157	6 280	60	9
Cheguig	25 050	186	10 466	40	13
Rogassa	20 775	52	2 088	333	6
Total	744 500	6 754	35 479	2 039	449
(%)	33,38 %	27,64 %	17,02 %	12,99 %	27,72 %

Tableau 34 : Répartition Cheptels (têtes) par communes Atlas Saharien

Communes	Ovins	Bovins	Caprins	Camelins	Equidés
Boualem	203 150	2 855	10 245	1 120	189
Chellala	200 630	2 909	10 461	0	108
Arbaouet	200 100	1 518	14 647	166	32
El Bayadh	135 200	2 101	6 266	0	410
Sidi Taiffour	115 000	77	14 348	5 586	14
Boussemgoun	91 110	767	10 447	0	32
Sidi Slimane	83 195	947	7 207	395	32
Stitten	68 800	971	6 224	0	45
Sidi Amar	65 570	1 590	6 294	0	35
Ain El Orak	45 600	807	8 365	0	41
Ghassoul	32 580	301	14 632	161	14
Krakda	32 000	279	12 546	24	13
Mehara	9 300	173	2 097	0	10
Total	1 282 235	15 295	123 779	7 452	975
%	57,48 %	62,58 %	59,39 %	47,46 %	60,19 %

Tableau 35 : Répartition Cheptels (têtes) par communes zone présaharienne

Communes	Ovins	Bovins	Caprins	Camelins	Equidés
Brézina	102 055	158	20 912	3 033	64
Bnoud	73 620	2 132	9 419	0	126
El Abiodh S.C	28 190	100	18 811	3 176	6
Total	203 865	2 390	49 142	6 209	196
%	9,14 %	9,78 %	23,58 %	39,55 %	12,10 %

Total wilaya	2 230 600	24 439	208 400	15 700	1 620
%	89,92	0,99	8,40	0,63	0,07

Source : Annuaire statistique de la wilaya d'El Bayadh 2017

Avec un cheptel de 2 480 759 têtes dans la wilaya d'El Bayadh (7% au niveau national), l'élevage ovin constitue le premier pôle de production de viande avec 2230600 têtes soit 90% du cheptel totale de la wilaya.

Tableau 36 : Répartition d'ovins par communes (2006-2017)

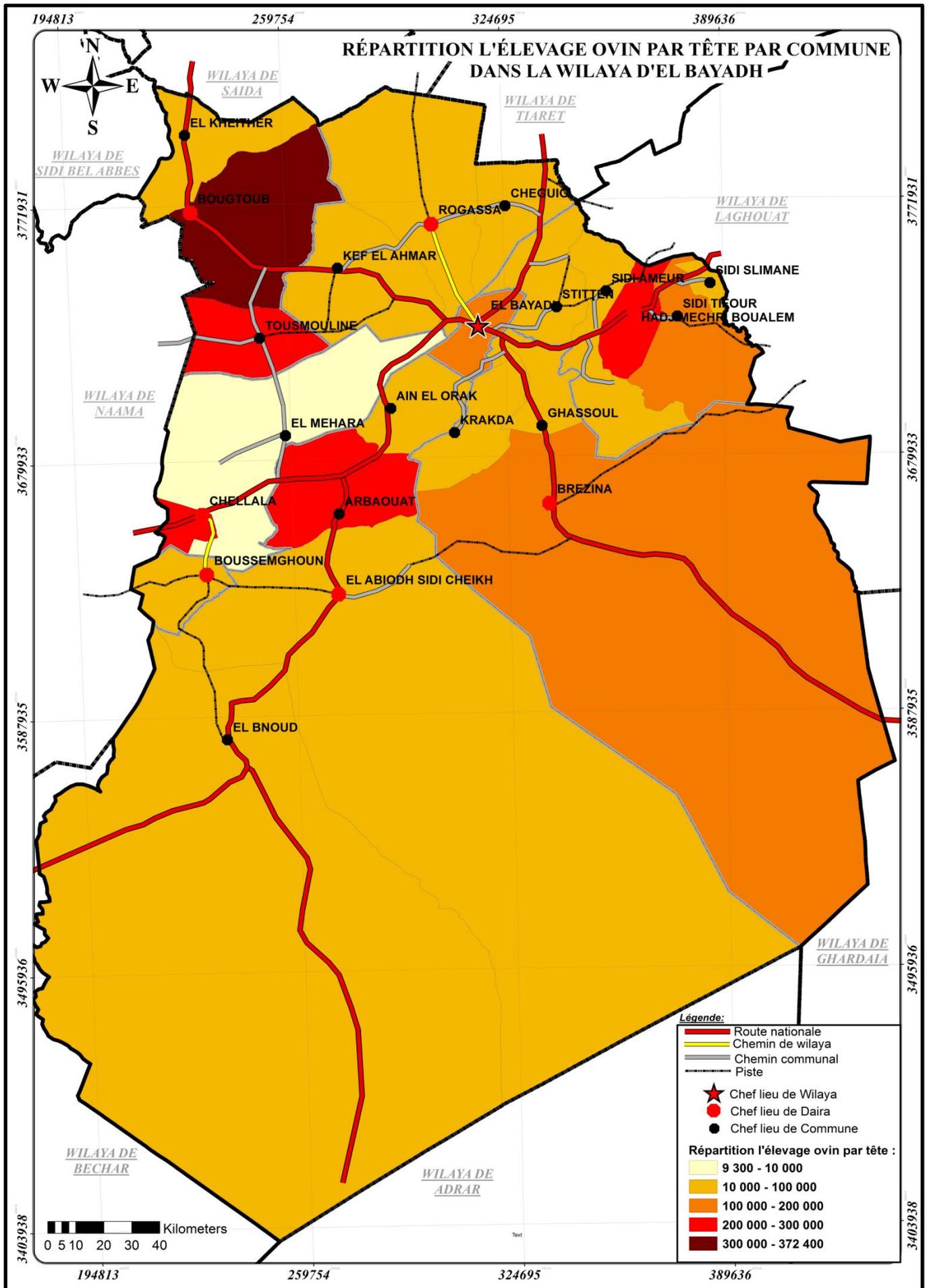
Zones géographiques	Communes	Ovins 2006	Ovins 2017
---------------------	----------	------------	------------

Hautes Plaines	Bougtob	50310	372 400
	Tousmouline	49110	220 890
	El Kheiter	32550	70 625
	Kef Lahmar	168190	34 760
	Cheguig	98460	25 050
	Rogassa	132740	20 775
Total Hautes Plaines		531360	744 500
(%) Hautes Plaines		32,42	33,38 %

Zones géographiques	Communes	Ovins 2006	Ovins 2017
Atlas Saharien	Boualem	33580	203 150
	Chellala	32850	200 630
	Arbaouet	65330	200 100
	El Bayadh	82280	135 200
	Sidi Taiffour	15950	115 000
	Boussemgoun	16610	91 110
	Sidi Slimane	15870	83 195
	Stitten	33370	68 800
	Sidi Amar	32850	65 570
	Ain El Orak	16530	45 600
	Ghassoul	99180	32 580
	Krakda	33290	32 000
	Mehara	116162	9 300
Total Atlas Saharien		593852	1 282 235
(%)Atlas Saharien		36,23	57,48 %

Zones géographiques	Communes	Ovins 2006	Ovins 2017
Prés Saharienne	Brézina	213860	102 055
	Bnoud	50080	73 620
	El Abiodh S.C	249750	28 190
Total Prés Saharienne		513690	203 865
(%)Prés Saharienne		31,34	9,14 %
Total wilaya		1638902	2 230 600

Source : Annuaire statistique de la wilaya d'El Bayadh2006 -2017



En 2006 la wilaya d'El Bayadh enregistre 1 638 902 têtes d'ovins répartis sur les trois unités géographiques de la wilaya. Environ 600 000 tête d'ovin en plus entre l'année 2006 et 2017, mais avec un déséquilibre de répartition entre les unités géographiques ou l'atlasique à enregistrer 57,48% et la zone pré saharienne un pourcentage de 9% seulement ce que peut se traduire par la dégradation des parcours dans cette région ou le déplacement des nomades vers les autres unités.

Ce chiffre impressionnant représente la taille des troupeaux déclarés par les éleveurs. Les déclarations sont quasiment sous-évaluées par tous les éleveurs afin de diminuer les impôts imposés sur le cheptel. En supposant que le chiffre déclaré représente 50% du nombre réel, on peut estimer la taille des troupeaux à plus de 4.400.000 têtes en 2017.

L'élevage ovin joue un rôle socioculturel très important. La wilaya d'EL Bayadh enregistre 6 % de la production de la viande rouge à l'échelle nationale.

En effet, la steppe algérienne d'une manière générale et sud-occidentale en particulier est connue par son ovin et la qualité de sa viande. L'ovin ne donne pas seulement de la viande mais aussi de la laine, d'où tout un artisanat qui s'est mis en place destiné essentiellement au tissage de tapis, de djellabas et de burnous.

L'occupation d'un territoire par les programmes A.P.F.A devient un enjeu capital de développement de l'élevage et surtout de la survie des petits éleveurs. Cette appropriation des terres a des conséquences directes sur la diminution des superficies pastorales au profit des surfaces défrichées et labourées, par l'augmentation de la charge des parcours et de ce fait, l'accélération de leur dégradation. Les clôtures des mises en valeur, où celles en attente d'une régularisation, se multiplient et bloquent parfois le passage des troupeaux. L'accès aux aires des parcours est fait selon les moyens de chaque catégorie d'éleveurs : les plus petits sillonnent la zone dans un rayon ne dépassant pas les dix kilomètres alors que les éleveurs moyens utilisent les parcours à l'échelle communale. Les gros éleveurs peuvent, grâce à leurs moyens de transport, parcourir l'espace en utilisant les parcours céréaliers de la wilaya de Saïda, Sidi bel abbes, Tlemcen et Mascara.

Plusieurs programmes dans la wilaya d'el Bayadh sont destinée à l'irrigation des terres agricoles qui à créer une concurrence inéquitable entre ces deux activités, en matière d'utilisation d'eau. L'organisme qui tente de remédier à cette lacune est sans aucun doute le HCDS (Haut-Commissariat du Développement de la Steppe). Cet organisme a pour fonction de revaloriser l'activité pastorale en équipant les parcours de plantations pastorales, de

creuser des puits, des abris...etc. Ces équipements sont destinés à l'activité pastorale seulement.

Conclusion : En effet, en milieu steppique essentiellement, là où la population est pastorale et sans savoir-faire en agriculture, sa conversion vers l'agriculture n'a pas donné de résultats satisfaisants. L'élevage est le secteur clé de région qui connaît une crise et où l'Etat n'a pas proposé de solutions notables.

5.2.2 L'agriculture oasisienne

Les gravures rupestres dans l'atlas saharien aux niveaux des communes de Brezina, Ain El Orak qui montre des animaux domestiques gravés et des meules à grains dans les grottes traduisent l'existence de culture des plantes et d'élevages des animaux depuis l'antiquité dans la wilaya d'El Bayadh.

L'activité agricole dans la wilaya d'El Bayadh est d'abord pastorale. L'importance du foncier agricole en tant que ressource potentielle pour le développement agricole de la wilaya d'El Bayadh est réduite. La SAU ne représente que 1 % de la superficie totale de la wilaya. Cette SAU est inégalement répartie selon les unités et les communes.

La richesse de la wilaya est fondée essentiellement sur des activités pastorale que agricoles qui ont connu des dynamiques réelles, grâce à l'effort des pouvoirs publics.

Les ressources en sol de la wilaya correspondent à une SAT de l'ordre de 5.765.623 ha. Les pacages et parcours représente 79,34 % de la superficie totale de la wilaya et une SAU qui couvre une superficie de près de 77.398 hectares. La jachère constitue environ 75 % de la SAU, ce qui signifie que trois quarts de la surface cultivable reste incultes chaque année.

Tableau 37 : Répartition des cultures selon la superficie (Ha)

Spécifications	Production 2010			Production 2017		
	Superficie Utilisée (Ha)	Production (Qx)	Production (Qx/Ha)	Superficie Utilisée (Ha)	Production (Qx)	Production (Qx/Ha)
Céréaliculture	5 022	10 220	2,04	2854	50 824	17,81
Maraîchage	1 717	310 394	180,78	2607	737 000	282,70
Cultures Fourragères	1 162	21 150	18,20	205	19 435	94,80
Arboriculture	9 131	66 337	7,27	2904,25	94 580	32,57
Phoeniciculture	917	3 670	4,00	477	10 250	21,49
Oléiculture	1 486	2 250	1,51	1127	13 028	11,56
Viticulture	51	440	8,63	25	1 746	69,84

Source : Annuaire statistique de la wilaya d'El Bayadh 2010-2017

L'usage de la SAU fait ressortir que l'arboriculture reste les cultures annuelles les plus dominantes avec 9131 Ha en 2010 et une diminution de 68% de la superficie en 2017 mais une augmentation du rendement par hectare de 7,27 (Qx/Ha) en 2010 à 32,57 (Qx/Ha) en 2017 . Entre la période 2010-2017 les cultures fourragères ont connu une augmentation de 82 % vu le caractère pastoralisme de la région. Un nombre important des exploitations ont bénéficié du programme APFA, mais leur utilisation n'a pas été optimale et des exploitations sont presque à l'abandon.

Le nombre total des exploitations agricoles est de 7 502, disséminées sur le territoire de la Wilaya avec une superficie globale de l'ordre de 87 332 hectares. On note que la Wilaya est dépourvue des exploitations agricoles collectives (EAC).Le problème de la nature juridique représente une grande contrainte. Les terres de mise en valeur appartiennent à l'arch, ces derniers ne sont pas prêts à céder leurs terres pour ce projet.

Conclusion : L'agriculture dans la steppe est certes en voie de généralisation, mais elle n'a pas encore remplacé la vraie vocation de la steppe qui est celle du pastoralisme. C'est la partie atlasique et steppique surtout qui détient la majorité des terres agricoles.

5.2.3 Les autres activités

5.2.3.1. Tourisme et culture :

La wilaya d'El Bayadh dispose d'atouts touristiques notamment : archéologie (traces de dinosaures), peintures rupestres, ksour, thermalisme, artisanat diversifié, palmeraie (Bousseghoun) et TijaniaBousseghoun.

Le potentiel touristique de la wilaya comprend les éléments suivants :

- des gravures (et des peintures) rupestres.
- un parc prévu de l'Atlas saharien.
- la création d'une université tournée vers l'archéologie, la paléontologie.
- l'existence de 9 ksour et il conviendrait d'en faire des espaces vivants.
- le barrage de Brézina pour des activités liées à l'eau.
- les oasis de Brézina et d'El-Abiod-Sidi-Cheikh.
- la zone humide au Nord de la wilaya : Kheiter-Bougto ;
- les reliefs de la wilaya (paysage).
- le culturel, avec l'existence de nombreuses zaouïas (ouadate ou Rakb Sidi-Cheikh, Sidi-Khélifa, ...) ;Elle est aussi un terreau pour le développement du tourisme culturel

car abritant une des plus importantes confréries religieuses, celle de la Tidjania qui reçoit chaque année des milliers d'adeptes et de visiteurs algériens et étrangers.

- la valorisation territoriale par des échanges inter-wilayas, avec le thermalisme de Saïda.
- la wilaya recèle également de nombreuses grottes, mais par manque de qualification en spéléologie, elles demeurent en l'état.

L'activité touristique est encore au stade artisanal ou résidentiel avec un nombre de 345 lits au niveau de la wilaya réparti sur trois communes seulement (EL Bayadh, Bougtob et El Abiodh Sidi Cheikh).

La vraie potentialité réside dans le paysage. L'absence des équipements touristiques ne permet pas à la wilaya d'El Bayadh une réanimation du secteur touristique qui constitue une opportunité de développement.

La wilaya d'El Bayadh dispose de quatre Z.E.T sur une superficie totale de 353,22 Ha à vocation détente, de loisirs et culturelle. Leur occupation du sol initiale est des forêts avec les programmes d'aménagement projetées peut mettre des tensions sur l'écosystème forestier.

L'inscription des oasis présahariennes dans un circuit touristique pourrait être considérée comme un avantage pour le développement de l'activité touristique dans la wilaya d'El Bayadh. Le potentiel thermal peut lui permettre une valorisation touristique à très haute valeur. Le tourisme de chasse reste encore une action qui permet le développement du tourisme dans la wilaya d'El Bayadh.

Conclusion : En général la wilaya d'El Bayadh dispose de plusieurs opportunités pour le développement du potentiel touristique mais dans le cadre d'un écotourisme dans les deux unités géographique atlasique et présaharien. Reste le seul potentiel dans la zone steppique la zone humide du grand erg occidental et une activité négligeable dans les deux communes de Bougtob et el Kheiter au profit du passage de la route nationale.

5.2.3.2. Industrie

La programmation des quelques unités publiques et privées n'a pas été suffisante à l'amorce d'un démarrage industriel. Les autorités locales de wilaya d'El Bayadh ont décidé la création d'une zone industrielle sur 150Ha au niveau de la commune d'El Bayadh avec

l'aménagement des zones d'activités dans les autres communes afin de créer un parc industriel dans la wilaya avec et la création des milliers d'emplois.

Tableau 38 : Structures industrielles dans la wilaya d'El Bayadh

Unité Industrielle du secteur Public		
Unités	Nature	Effectif
G.A.O (ex ONAB)Groupe Aliment Ouest	aliment de bétail	68
ENTHE EL HAOUDH El Bayadh (UTE)	TP	477
unité de construction d'elbayadh(UCE)	TP	665
Total des Unités	3	1 210
Secteur privé		
Entreprises privée &Entreprises du secteur PME/PMI	2118	14872
Production de calcaire pour agrégats		
ENTPE El Bayadh (4 820 m ³)	PK 70 Commune Kef Lahmar	09
ENCOTREB El Bayadh (11 600 m ³)	PK 70 Commune Kef Lahmar	25
EURL Barkat (Privé) (600 m ³)	Commune Chellala	12
Concassage (750 m ³)	Commune El Abiodh Sidi Cheikh	08
Sarl Tab erAssociés (1 520 m ³)	Commune El Bayadh	04
ENTHE (600 m ³)	Commune El Bayadh	30
Total des Unités (19 890 m ³)	06	88

Source : Annuaire statistique de la wilaya d'El Bayadh 2017

La wilaya dispose de plusieurs sites de carrières importantes dont celle d'EL ABIODH SII CHEIKH et KEF LAHMAR. La revalorisation des différents sites sont nécessaires compte tenu de la prochaine demande en produits routiers pour les programmes centraux et régionaux. L'opportunité d'émergence de plusieurs unités industrielles dans la région du caractère suivant :

- Production du lait et dérivés
- Abattage industriel
- Transformation de la laine
- Tannage des peaux et fabrication de cuir.

Conclusion : La wilaya d'El Bayadh se distingue, en effet par taux d'occupation dans l'industrie très faible, la vocation principale de la wilaya est le pastoralisme. Elle dispose d'un tissu industriel reposant essentiellement sur les matériaux de construction.

5.3 Les grandes infrastructures et leur vulnérabilité :

5.3.1 Le réseau routier

5.3.1.1. Consistance du réseau

La wilaya est maillée par des infrastructures routières bien hiérarchisées qui lui assurent des connexions avec son environnement immédiat. La RN111, RN 47 et RN 6 constituent l'épine dorsale du réseau. Puisqu'ils font la liaison entre les wilayas de SAIDA, Tiaret, Laghouat, Adrar, Bechar et Naâma.

Seul deux chemins de wilayas n° 99 qui désenclavent la partie Nord qui relie la commune d'El Bayadh et la commune de Rogassa, et CW n°04 qui relie la commune de Chellala et la commune de Boussemghoun dans la partie Ouest de la wilaya.

Les chemins communaux sont l'autre ossature du maillage routier, reliant la plupart des établissements humains et les routes nationales entre eux avec une longueur totale de 1116,7 Km qui reste une distance importante par rapport aux réseaux de piste qui représente 538,7 Km.

Dans la wilaya d'El Bayadh avec une superficie totale de 71.697 km² et une distance totale de 2560,95 de différents types des routes on saisit une densité d'environ 0,035 km/km² qui reste loin pour répondre à l'intégration et l'unification du territoire de la wilaya d'El Bayadh.

5.3.1.2. Etat et gestion du réseau

Dans une région aussi vaste que la steppe, il est clair que le réseau routier est difficile à construire mais aussi à entretenir. L'état du réseau semble constituer un obstacle majeur quant aux déplacements des populations et des marchandises. Le réseau routier souffre d'ensablement sur de longues distances. On peut recenser plusieurs points où le sable recouvre la route, représentant ainsi un danger pour la circulation. Les équipes d'entretien sont dépassées et ne peuvent entretenir ces longues distances quotidiennement en débarrassant les voies du sable. Cet aspect représente un risque grave pour les populations. Les gels/dégels plus fréquents et les pluies intenses peuvent amener encore des entretiens répétés.

Conclusions : par son action de mise en connexion de toutes les zones de production à celles de consommation afin de permettre les transactions et les échanges commerciaux entre les régions, le réseau routier de la wilaya d'El Bayadh est considéré comme une épine dorsale et un des secteurs moteurs de démarrage du processus de la croissance de la wilaya, la

protection contre l'ensablement, inondations et glissements des terrains sont une action très importante afin de minimiser les coûts de l'entretien répéter.

5.3.2 A.E.P & Assainissement :

5.3.2.1. A.E.P

L'amenée de la ressource en eau pour les 22 centres chef-lieu de communes de la wilaya est assurée essentiellement par un ensemble de 81 forages ,9 puits anciens et 5 sources, à l'aide d'une infrastructure de conduite d'adduction de 168 km linéaire.

Par ailleurs pour la distribution de cette masse d'eau potable l'effort de la wilaya a été dans la réalisation de 57820 m3 d'infrastructures de stockage de différents types.

La liaison de ces unités de stockage avec les usagers a nécessité encore une infrastructure de conduite de distribution longue d'environ 1372 km.

Tableau 39 : Alimentation en A.E.P par communes en 2006 et 2017

Communes	Alimentation en A.E.P 2006			Alimentation en A.E.P 2017		
	Taux de Raccordement	Dotation l/j/hab	Taux de Satisfaction	Taux de Raccordement	Dotation l/j/hab	Taux de Satisfaction
Chellala	87	117	100	93	208	92
Bousseghoun	100	142	100	93	197	92
Boualem	90	150	93	90	149	92
Arbaouet	100	150	100	95	146	91
Sidi Slimane	85	14	100	91	157	90
Ghassoul	90	150	100	90	153	90
Ain El Orak	95	150	100	86	143	90
Krakda	85	55	37	88	140	90
El Bayadh	95	110	73	95	129	90
Sidi Amar	95	141	100	89	162	89
Stitten	85	150	100	86	150	86
Mehara	85	120	100	92	127	80
Sidi Taiffour	95	141	100	91	124	75
Total Atlas Saharien	91	122	93	91	153	88

Communes	Alimentation en A.E.P 2006			Alimentation en A.E.P 2017		
	Taux de	Dotation l/j/hab	Taux de	Taux de	Dotation	Taux de

	Raccordement		Satisfaction	Raccordement	l/j/hab	Satisfaction
Rogassa	80	77	54	93	181	92
Tousmoulina	95	150	100	94	147	92
Kef Lahmar	80	77	54	92	151	91
Cheguig	85	102	72	92	153	90
El Kheiter	95	142	100	90	178	86
Bougtob	95	146	100	82	226	85
Total Hautes Plaines	88	116	80	91	173	89

Communes	Alimentation en A.E.P 2006			Alimentation en A.E.P 2017		
	Taux de Raccordement	Dotation l/j/hab	Taux de Satisfaction	Taux de Raccordement	Dotation l/j/hab	Taux de Satisfaction
El Abiodh Sidi Cheikh	95	150	100	94	239	92
Bnoud	85	150	100	93	147	92
Brézina	85	97	65	90	169	86
Total Prés Saharienne	88	132	88	92	185	90
Total wilaya	90	122	89	91	163	89

Source : Annuaire statistique de la wilaya d'El Bayadh 2006 & 2017

Le taux de satisfaction en matière d'alimentation en A.E.P dans la wilaya d'El Bayadh est de 89 % en 2006 et 2017 mais par zone géographique une augmentation a été remarquée dans la zone steppique de taux de satisfaction de 80 en 2006 à un taux de 89 en 2017 et la zone présaharienne d'un taux de 88% en 2006 à un taux de 90% en 2017. Reste la zone de l'atlas ou elle connaît une forte pression de la population avec une augmentation de la demande en matière d'eau, le taux de satisfaction était 93 % en 2006 en 2017 à connaitre une régression avec un taux de 88%.

5.3.2.2. Assainissement

La situation de l'assainissement dans la wilaya d'El Bayadh est relativement maîtrisée avec un taux de raccordement de 96% d'un réseau du type unitaire. Mais les rejets de 21 communes sont assurés vers les oueds qui déclenchent la pollution des eaux superficielle

(zone humide, barrage) et les eaux souterraines, sauf l'agglomération chef-lieu de wilaya El Bayadh son rejet est assuré vers une station d'épuration.

La station d'épuration est mise en service le 04/12/ 2014, ce projet est inscrit dans le cadre de la coopération algéro-espagnole, Implanté sur une superficie de 16 hectares dans la zone de KhenegAzir, sur le flanc Nord de Oued El Bayadh. Une extension de la STEP sera prévue pour l'horizon 2030. La station présente une capacité de traitement de 7,19 millions m³/an des eaux usées, soit un traitement quotidien de plus de 19 670 m³/ jours.

Conclusion : la wilaya d'El Bayadh enregistre un taux de satisfaction en matière d'alimentation en eau potable avec un taux de 89%. L'assainissement dans la wilaya d'El Bayadh est relativement maîtriser avec un taux de raccordement de 96%.

5.3.3 L'électricité& Gaz :

Le pourcentage des logements habités non rattachés au réseau d'électricité, qui est de l'ordre d'environ 06 %, montre bien qu'une partie du parc logement de la wilaya utilisent toujours d'autres mode, tel que les groupes électrogènes, et autres pour avoir de l'électricité.

Tableau 40 : Raccordements au réseau électrique et gaz par communes

Communes	Nombre de Foyers				Taux de %	
	Electrifiés	Non Electrifiés	Total	Abonnés en Gaz	Electrification	Raccord-en gaz
El Bayadh	22 390	690	23 080	21 611	97,01	93,64
Boualem	1 914	226	2 140	1 998	89,44	93,36
Sidi Amar	911	187	1 098	988	82,97	89,98
Sidi Taiffour	1 311	117	1 428	1 211	91,81	84,80
Sidi Slimane	542	70	612	553	88,56	90,36
Stitten	874	116	990	654	88,28	66,06
Ghassoul	1 702	134	1 836	1 626	92,70	88,56
Krakda	687	78	765	587	89,80	76,73
Ain El Orak	477	64	541	486	88,17	89,83
Arbaouet	1 487	73	1 560	1 473	95,32	94,42
Chellala	1 694	145	1 839	1 497	92,12	81,40
Mehara	672	126	798	617	84,21	77,32
Boussemghoun	1 309	133	1 442	1 238	90,78	85,85
Total zone Atlasique	35970	2159	38129	34539	94,34	90,58

Communes	Nombre de Foyers				Taux de %	
	Electrifiés	Non Electrifiés	Total	Abonnés en Gaz	Electrification	Raccord-en gaz
Bougtob	4 782	172	4 954	4 373	96,53	88,27
El Kheiter	1 754	113	1 867	1 747	93,95	93,57
Tousmouline	785	251	1 036	918	75,77	88,61
Rogassa	1 777	154	1 931	1 697	92,02	87,88
Kef Lahmar	1 436	213	1 649	1 413	87,08	85,69
Cheguig	823	167	990	878	83,13	88,69
Total zone septique	11357	1070	12427	11026	91,39	88,73

Communes	Nombre de Foyers				Taux de %	
	Electrifiés	Non Electrifiés	Total	Abonnés en Gaz	Electrification	Raccord-en gaz
Brézina	3 294	122	3 416	3 159	96,43	92,48
El Abiodh S.C	8 281	314	8 595	6 318	96,35	73,51
Bnoud	496	103	599	/	82,80	/
Total zone présaharienne	12071	539	12610	9477	95,73	75,15
Total Wilaya	59 398	3 768	63 166	55 042	94,03	87,14

Source: DMI El Bayadh.

Toutes les communes dans le territoire de la wilaya d'El Bayadh sont assurées en matière d'alimentation en gaz avec un taux de 87,14 % sauf la commune d'El Bnoud où elle est programmée pour la réalisation d'une station de stockage du gaz de propane.

6 Les aspects environnementaux et expositions aux risques

Les différents types de risques majeurs auxquels chacun de nous peut être exposé sont regroupés en 3 catégories. Les risques naturels (glissement de terrain, feu de forêt, inondation, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique, ensablement), les risques technologiques d'origine anthropique, (industriels, nucléaire, biologique, rupture de barrage), les risques TMD (Transport de Matières Dangereuses).

Deux critères caractérisent le risque majeur. Une faible fréquence, l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ; une énorme gravité, nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

6.1 L'exposition aux risques naturels

6.1.1 Une zone sismique de niveau I

La wilaya d'El Bayadh est classée en zone de sismicité faible selon le règlement parasismique Algérien, élaboré en 1983 (R.P.A. 83) après le séisme d'El Asnam survenu en Octobre 1980, révisé en 2003 après le séisme de Boumerdes (arrêté N°08 du 08 février 2004).

Le territoire national est divisé en quatre (04) zones de sismicité croissante, définies sur la carte des zones de sismicité et le tableau associé qui précise cette répartition par wilaya et par commune, soit : Zone 0 : sismicité négligeable. Zone I : sismicité faible. Zones IIa et IIb : sismicité moyenne. Zone III : sismicité élevée.

Malgré que la wilaya d'El Bayadh est classée dans une zone de sismicité faible mais l'analyse de l'intensité historique des séismes dans la région fait apparaître que la wilaya d'El Bayadh a fait enregistré deux fois une activité sismique entre la période de 1978 et 1986 comme suit :

- Commune de El Mehara, le 11 décembre 1978, magnitude 4,9
- Commune de Aïn El Orak, le 3 novembre 1986, magnitude 4,3

En termes de risques pour les habitants, les densités relativement faibles de population et d'infrastructures conduisent à qualifier le risque sismique de faible en général.

6.1.2 Des feux de forêts négligeables

La nature de l'économie et de l'occupation du sol dans la région Ouest laissent penser que les feux majeurs qui y ont été détectés sont des feux de forêt ou de broussailles. On note que dans la wilaya d'El Bayadh aucun feu de forêt enregistré. Le risque est très limité en

raison de la prédominance des formations steppiques et de la faible étendue des forêts denses.

6.2 Les risques d'inondations importants

Le risque d'inondation a pour origine des précipitations de forte intensité avec une montée en crue rapide des oueds ; L'assainissement pluvial insuffisant qui n'a pas accompagné l'imperméabilisation engendrée par la construction, notamment dans les zones basses ; L'obstruction du réseau pluvial par le sable transporté par le vent (érosion éolienne) et les eaux (érosion laminaire) ; L'obstruction des lits mineurs des oueds par des décharges ou des constructions précaires.

La situation des inondations dans la wilaya concerne presque toutes les agglomérations. Généralement toutes les agglomérations chef-lieu des communes de la wilaya d'El Bayadh sont sur des assiettes drainées par des oueds avec des crues importantes, ce qui les expose au risque d'inondation.

6.2.1 Les conséquences et impacts

6.2.1.1. Les inondations dans le chef-lieu de wilaya.

Cette agglomération abrite 40% de la population totale de la wilaya. Les données couvrent la période allant de 1990 à 2004. Il faut souligner que selon les informations recueillies, des inondations d'une grande violence ont eu lieu en 2011 et particulièrement le 1er au 02 Octobre 2011 ayant engendré plus de quatorze morts et le recasement de plus de 400 familles sinistrées.

Tableau 41 : historique des inondations de 1994 à 2011

(date des Inondations)	Nature des dégâts		
	Humains (Morts et blessés) (Nombre)	Sinistrés (Nombre)	matériels
03-04/1990	/	06	/
13-14-15/03/1991	/	214	/
18/10/1991	12 Blessés	09	/
1/6/1993	03 Morts	20	/
22-23/09/1994	/	04	/
27/02/1995	/	12	/
09/04/1997	01 Mort	/	/
23/10/2000	/	/	/
29/03/2004 16-17/04/2004	02Morts	/	04 Véhicules

22/04/2004	/	25	02 Camions
29/04/2004	01 Blessée	39	01 Véhicule
23/05/2004	/	20	/
22,23 et 24.04.2011	/	/	/
01 au 02.10.2011	14 morts	400	/

Source : Etude protection de la ville d'El Bayadh contre les inondations

Il est à signaler que le débit de calcul pour la crue centennale de l'oued Deffa est de $Q=264.44 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce débit a servi de base au dimensionnement du canal de protection de l'oued Deffa. Le débit estimé par l'ANRH d'Oran pour la crue observée la nuit du 1^{er} au 02 Octobre 2011 est de $Q=450 \text{ m}^3/\text{s}$. Une étude a été lancée dans le but de dérivation d'Oued Deffa afin de réduire le risque d'inondation au niveau de la ville d'El Bayadh (la capacité d'évacuation d'Oued Deffa est limitée à $170 \text{ m}^3/\text{s}$).

Vue de la ville d'El Bayadh avec oued Deffa et la dérivation

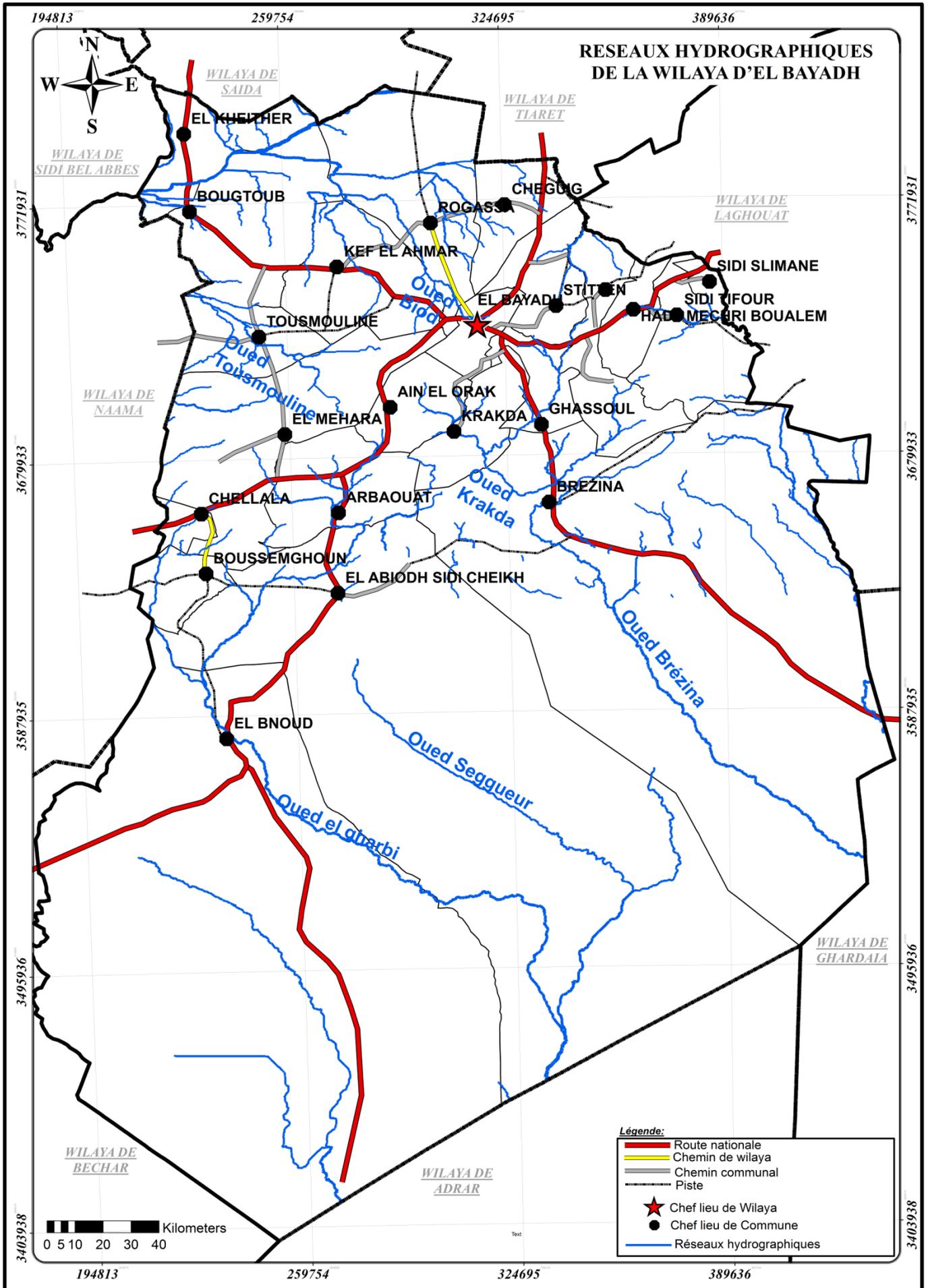


6.2.1.2. Les inondations dans la wilaya hors le chef-lieu de wilaya

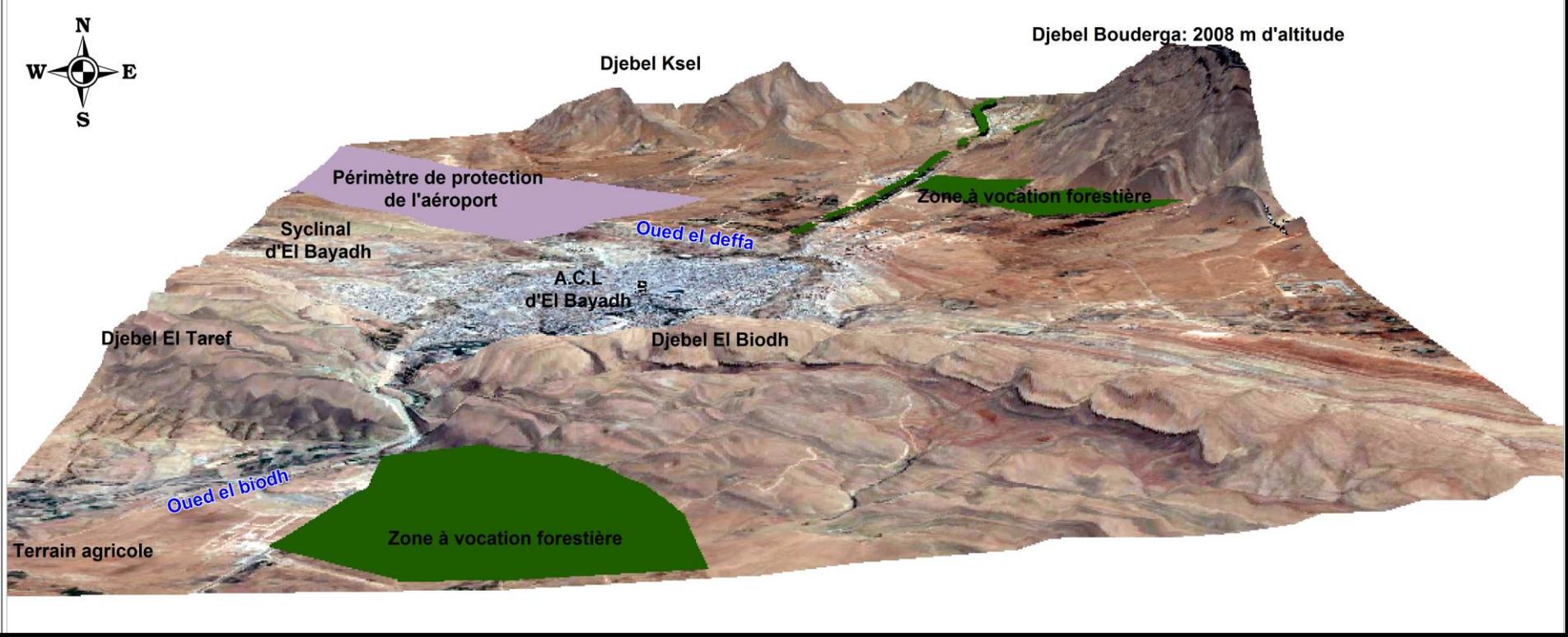
Les inondations constituent un risque théoriquement non négligeable dans la wilaya d'El Bayadhen raison de la force des précipitations, des pentes importantes, du fait que des oueds traversent toutes les localités et que leur lit est souvent encombré de matériaux

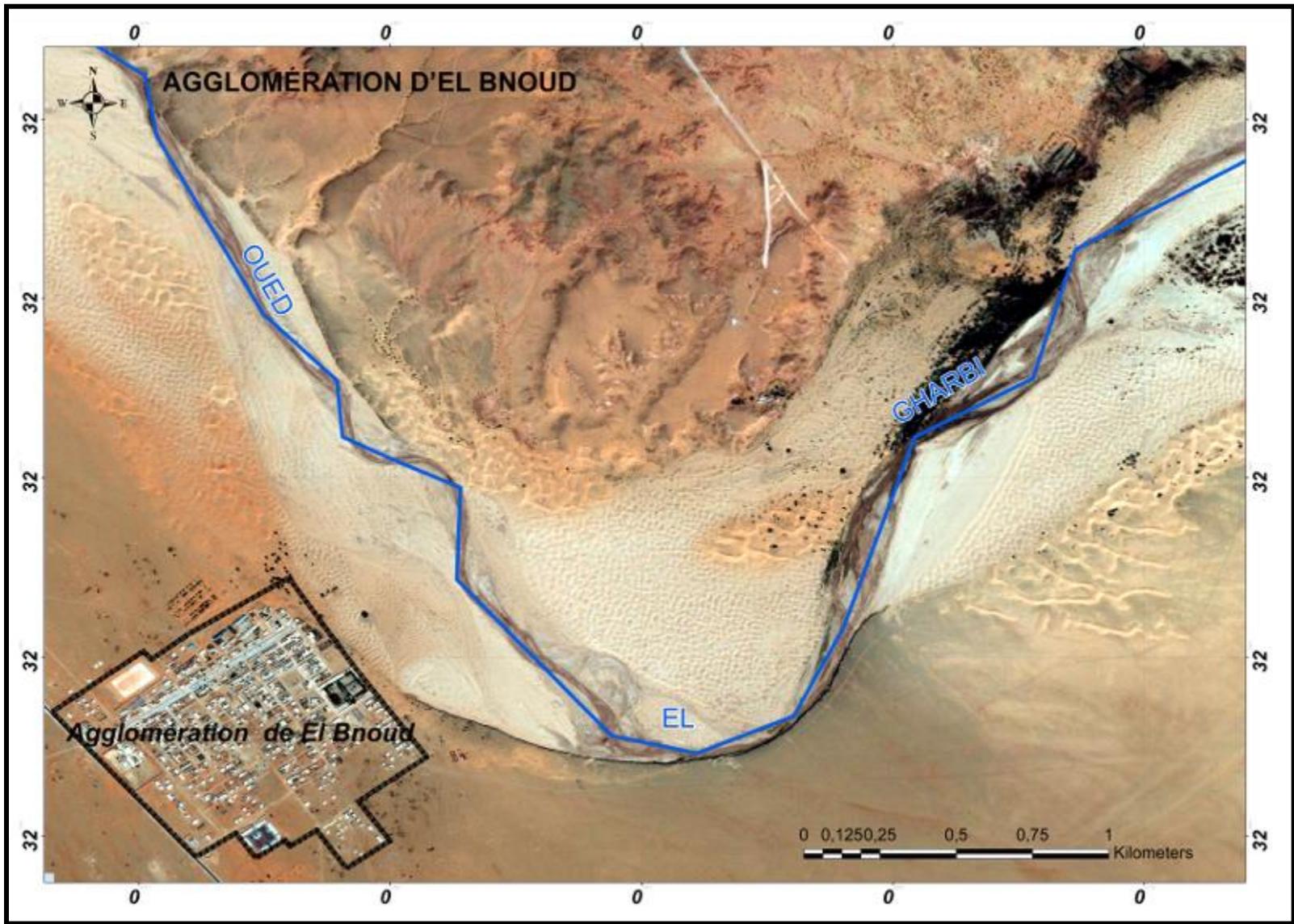
divers (les plans ci-après montrent les situations des agglomérations et le passage des oueds), voire d'habitations précaires. Les agglomérations ont été victimes de nombreuses inondations.

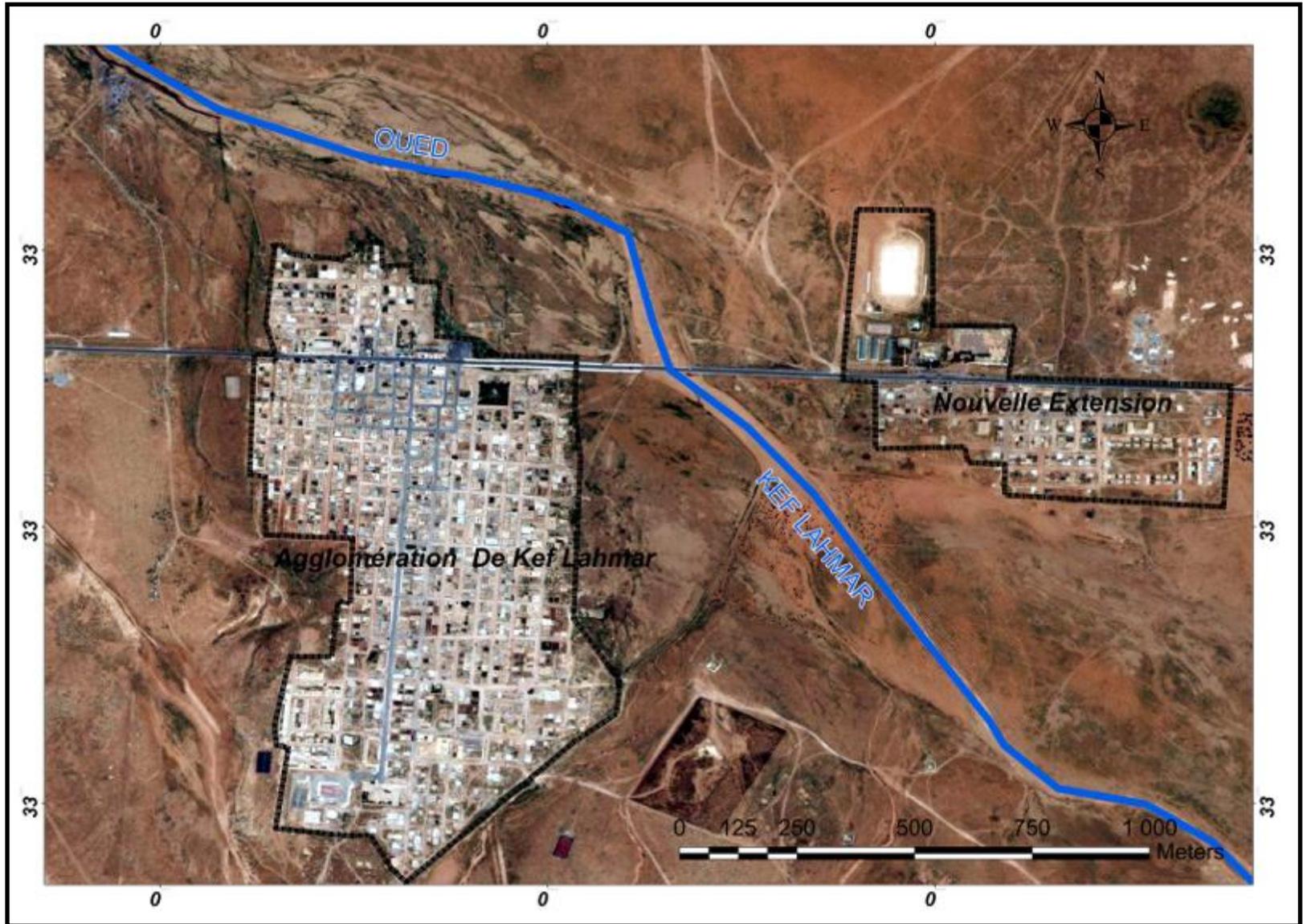
Il faut noter que dans la wilaya d'El Bayadh malheureusement a eu plusieurs victimes hors les agglomérations mais sur les routes qui sont traversées par des oueds et qui posent un risque sur les citoyens sans présence des panneaux de signalisation pour attirer l'attention des gens.

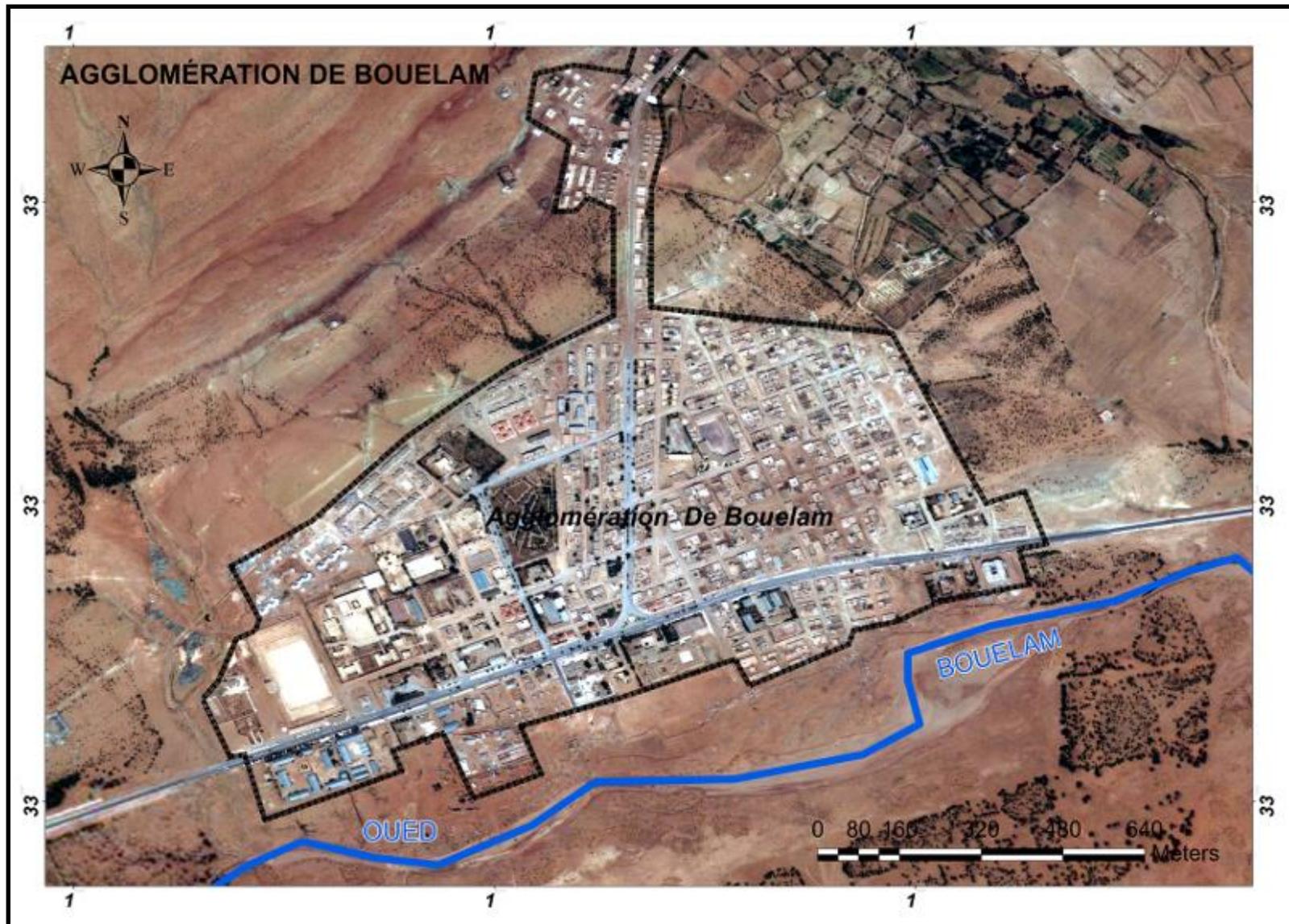


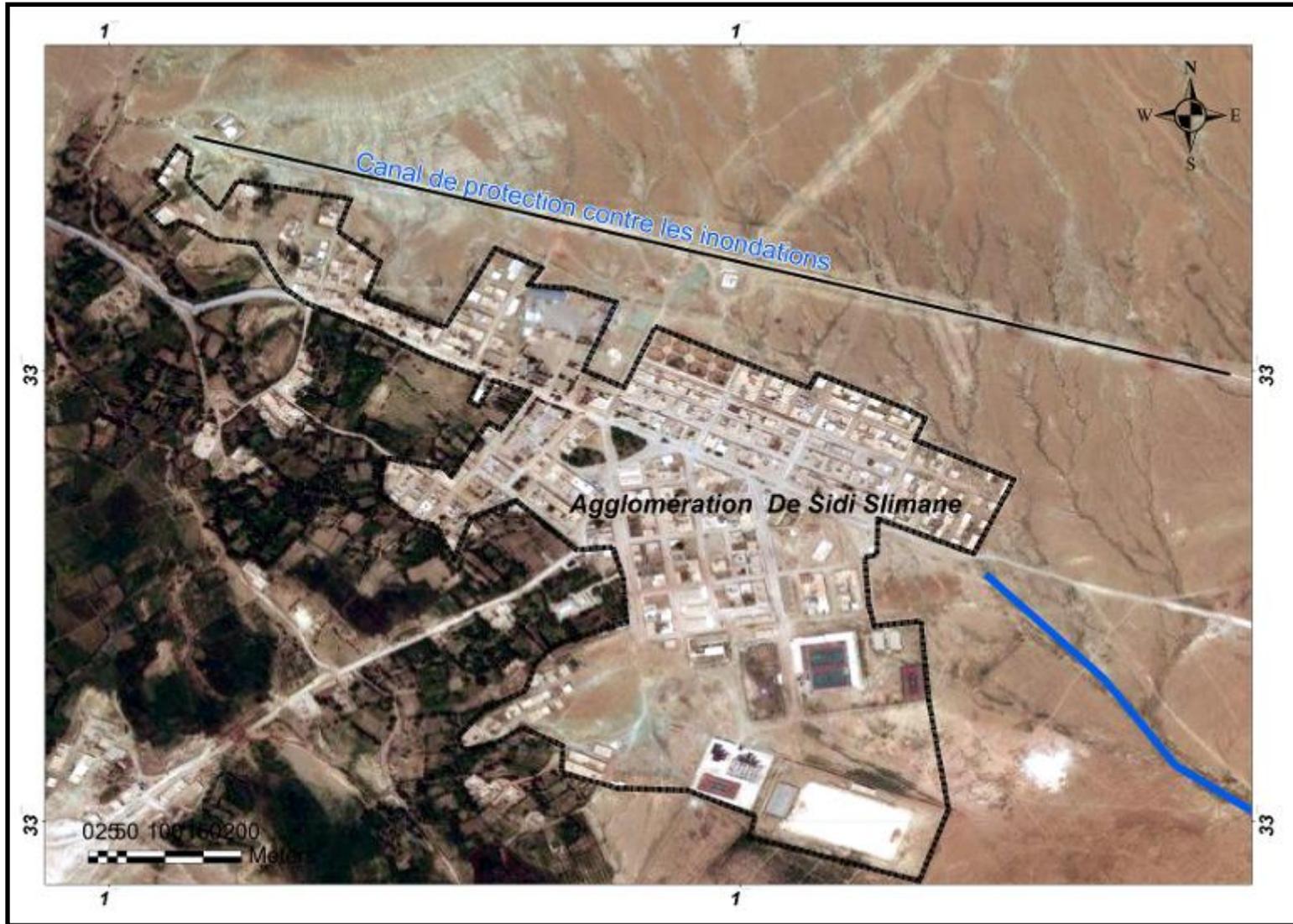
L'AGGLOMÉRATION CHEF-LIEU D'EL BAYADH

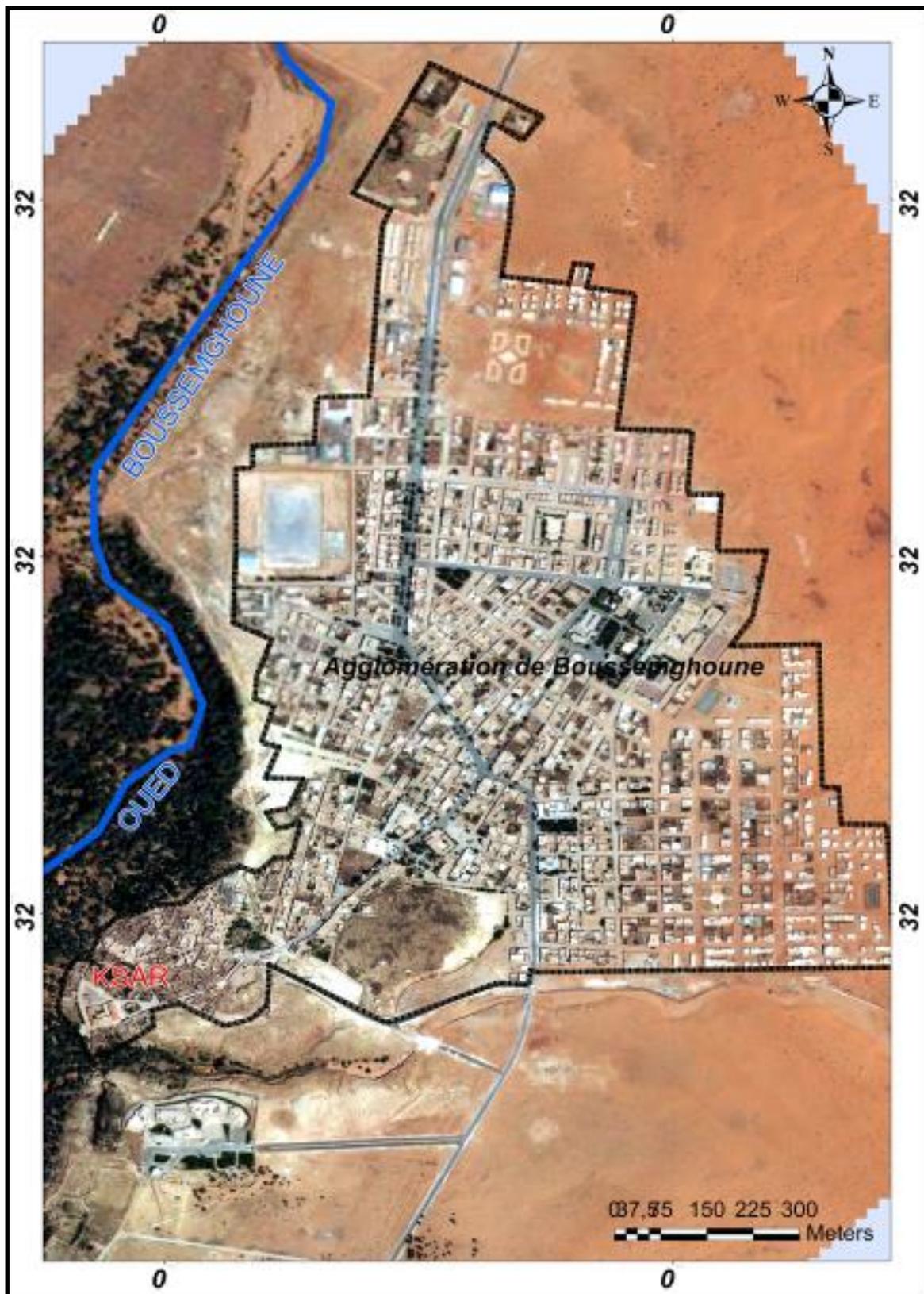








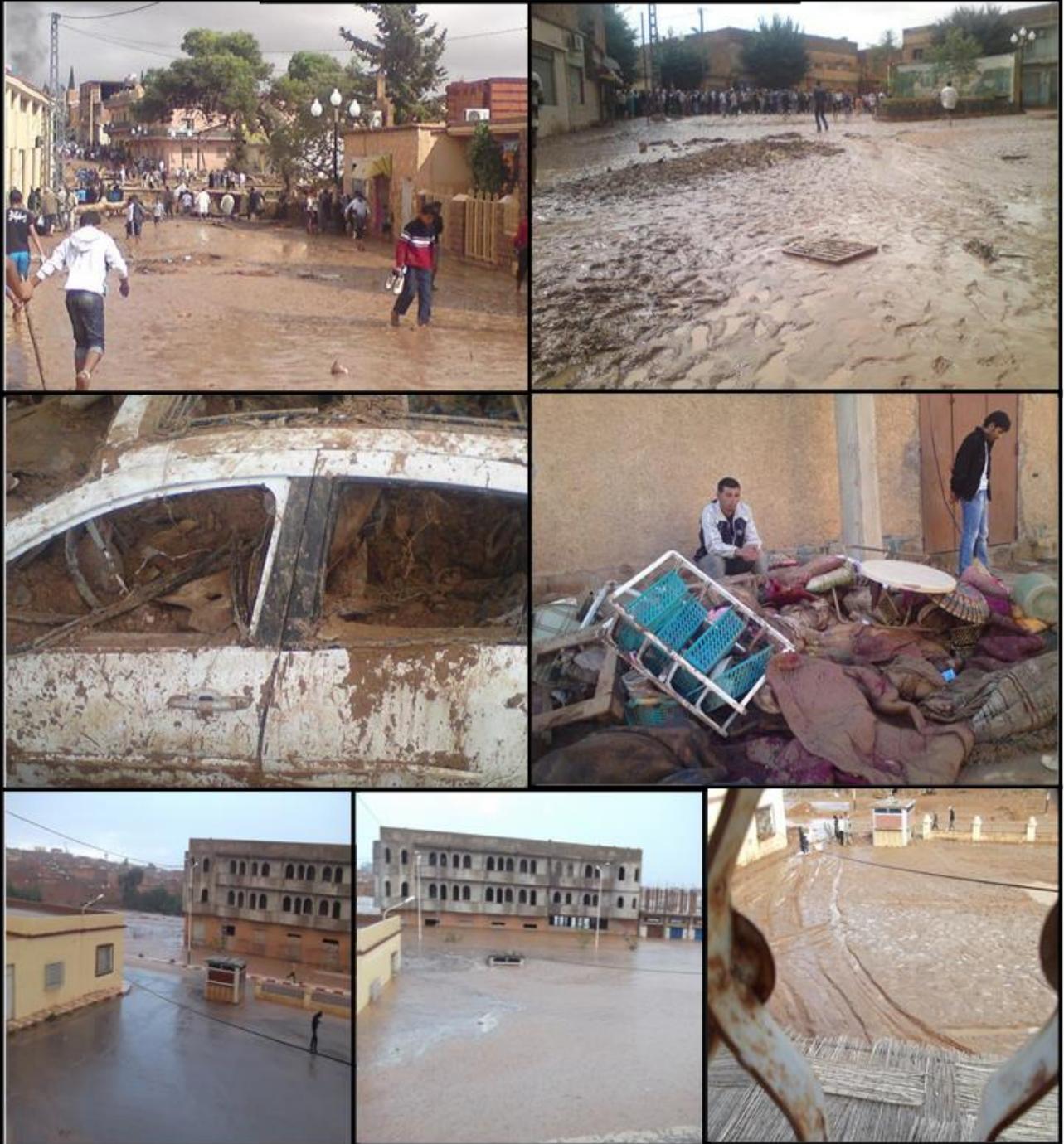






Reportage photos des inondations El Bayadh 2011

Reportage photos des inondations El Bayadh 2011



6.3 La désertification

6.3.1 Définition

D'après Olsson (1981) et Grainger (1990), la désertification n'est pas un nouveau problème, des indices archéologiques et historiques suggérant que la désertification a commencé à se manifester il y a déjà plusieurs siècles, et c'est la sécheresse qui a frappé le Sahel africain en 1970, qui a projeté le problème sur la scène internationale, et donnant l'impression qu'il s'agissait d'un problème récent et urgent (Olanrewaju & Saidou, 1999).

Vu la complexité du phénomène, le concept de la désertification a connu de nombreuses définitions (Verstraete & Schwartz, 1991 ; Cornet, 2002). De ce fait la définition du terme est loin d'être claire (Sinave, 2010), le phénomène a fait l'objet aussi une panoplie de recherches menées par des chercheurs indépendants et/ou dans le cadre organisé des grandes conférences internationales, et donc il a suscité un débat animé (Glantz & Orlovsky, 1983).

Glantz estime plus de 130 définitions, le nombre de définitions qui ont ainsi été recensées dans la littérature (Mainguet, 1990; Ozer, 2000), chacune couvrant soit une large partie du thème ou s'attardant à des aspects plus particuliers (Glantz & Orlovsky, 1983).

La définition adoptée lors de la conférence de Nairobi en 1977 met l'accent sur la nature et les effets du processus de dégradation en définissant la désertification comme « la diminution, ou la destruction du potentiel biologique de la terre qui peut conduire finalement à l'apparition de conditions désertiques. Elle est un des aspects de la dégradation généralisée des écosystèmes ». D'autres soulignent plutôt les facteurs causaux. C'est le cas, par exemple, de la définition retenue par le PNUC en 1991 qui considère la désertification comme « la dégradation des terres des régions arides, semi-arides et subhumides sèches ayant principalement pour origine les conséquences néfastes des activités humaines ».

Le début des années 90 est marqué aussi par l'adoption à Rio des grandes conventions pour l'environnement : changements climatiques et biodiversité, et par la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, signée à Paris en 1994 et dont la première Conférence des Parties s'est tenue à Rome en 1997. La désertification y est définie comme « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite

de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines » (CCD, 1994).

6.3.2 Processus de la désertification

La vulnérabilité d'une terre à la désertification est déterminée par le climat actuel, le relief, l'état du sol et celui de la végétation naturelle (FAO, 1993). La désertification résulte de mécanismes et de processus complexes et interactifs pilotés par un ensemble d'éléments (éléments intra système, éléments contextuels et causaux de la désertification) agissant à différentes échelles spatiales et temporelles au sein d'un système d'interactions. Les processus de désertification sont bien connus, mais ne sont pas entièrement compris (Fetoui, 2011).

De manière générale, les processus et mécanismes de désertification se manifestent progressivement par la modification de la composition, de la structure et du fonctionnement des écosystèmes.

Selon Milton et al. (1994), sous climat aride et semi-aride, la désertification agit par stades successifs (Kraaij & Milton, 2006; Sardinha, 2008). La modification de la composition floristique, les espèces les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Ensuite ou parallèlement, le couvert végétal s'éclaircit et la production de biomasse diminue, et delà, les capacités de reproduction et de régénération de la végétation se réduisent de plus en plus.

De ce fait, le sol va être moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique des précipitations connue comme (effet de battance), qui provoque une dégradation physique et modification des états des surfaces. La diminution de la production de biomasse et de sa restitution au sol entraîne des pertes progressives de matière organique qui constitue un des éléments déterminants des changements des propriétés des sols et donc entraîne une dégradation biologique. La conséquence est une altération de la stabilité structurale et une diminution de la porosité qui conduit à une diminution dans la capacité des échanges gazeux avec l'atmosphère, la variation du bilan hydrique qui ramène une baisse de la réserve en eau disponible pour les plantes avec conséquences sur la fertilité telles qu'une chute de la capacité d'échange et des éléments disponibles, l'augmentation du

ruissellement avec phénomènes d'érosion. Ces variations peuvent conduire aussi, à une dégradation des caractéristiques chimiques avec une acidification progressive.

La modification du couvert végétale, la dégradation des sols, les modifications de leurs propriétés notamment la disparition de la matière organique va entraîner à l'échelle locale une modification des composantes du cycle de l'eau et du bilan hydrique telle que baisse de l'infiltration, accroissement du ruissellement et une diminution de leur capacité à stocker l'eau pour la végétation (Bazzani, 2009; Fetoui, 2011).

La dégradation des parcours peut être progressive et donc relativement lente se traduisant par des changements qui ne sont perceptibles que sur le très long terme. C'est probablement ce qui a été marqué, à l'échelle du siècle, le passage des steppes d'alfa vers d'autres formations comme celles à armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) ou à sparte (*Lygeum spartum* L.) (Celles, 1975; Aidoud, 1997; Kadi hanifi, 1998). Cependant, ces changements peuvent être aussi relativement rapides et détectables en moins d'une décennie (Gamoun&OuledBelgacem, 2012) ceci était prouvé par les études d'Aidoud et al. (1996), où de grandes étendues de steppes denses d'alfa ont été dilapidées. 1.2 Millions d'hectares ont été dégradés : 700000 ha de peuplements clairs dans lesquels l'alfa a complètement disparu et près de 500000 ha de nappes denses dans lesquelles la biomasse verte de l'alfa est passée en moyenne de 1750 à moins de 100 Kg MS/ha (Bensaid, 2006). (Geist& Lambin, 2004)

6.3.3 Causes de désertification

D'une façon générale, les causes de désertification, sont de nature complexe et multifactorielle entre des causes directes et indirectes, primaires et secondaires, prédisposant et aggravants. Les grandes lignes sur les causes de la désertification qui sont d'une part naturelles (Aridité, sécheresse, fragilité des sols, fragilité du couvert végétal) et d'autres part des actions anthropiques exacerbées et sans cesse croissantes sur l'environnement incluant la croissance démographique, le surpâturage, le déboisement, le labour, la surexploitation des terres, la détérioration des sols, mutations socio-économiques, inadaptation des techniques et des modes de gestion des terres...etc.

6.3.4 Les conséquences de la désertification

L'accélération de ce processus de désertification menace l'équilibre du territoire de la wilaya d'El Bayadh. Cette catastrophe écologique est particulièrement remarquable sur certains couloirs ouest/est de la wilaya par des accumulations sablonneuses mobiles en développement.

Les conséquences de ces phénomènes sur le plan de la production ont été décrites dans les observations, à savoir :

- Détérioration des terres de parcours
- Paysages pré-désertiques
- Perte de la production pastorale
- Déficit fourrager
- Problèmes de la gestion des parcours

Conclusion : La désertification dans son contexte global dépasse les limites administratif de la wilaya d'El Bayadh, mais leurs impacts est visible sur son territoire, en particulier la zone steppique et atlasique ou il faut se préparer à une réduction de la superficie et un appauvrissement des parcours en général et de la steppe en particulier, avec ensevelissent des infrastructures de bases, les constructions et les cultures, entraînant des dégâts matériels et socio-économiques très importants.

6.4 Les infestations acridiennes

La Région-Programme HPO a subi comme l'ensemble des wilayates du sud et du centre de l'Algérie de nombreux épisodes acridiens au cours de ces dernières années ; notamment en 1995, en 1996, dans plusieurs wilayates du sud. Surtout en 2004 où l'invasion a touché tout le sud ainsi que le centre et le nord du pays.

7 Les unités d'aménagement et les différents programmes

7.1 Orientation SNAT

Le SNAT propose la spécialisation de la région Hauts plateaux Ouest (Saida, Naâma et El Bayadh) dans la production animale, les élevages spécifiques, et la culture des plantes médicinales.

Par ailleurs, il est proposé dans le cadre du programme Hauts Plateaux 2006/2009 et 2010/2025, la création à El Bayadh, d'un abattoir industriel pour viande rouge, d'un marché régional à bestiaux et d'annexes de l'institut technique des Elevages.

D'après le Schéma directeur des zones industrielles et des zones d'activité, au vu de leurs potentialités naturelles, de leur position géographique, de leur dynamisme économique actuel et des programmes de développement projetés à court, moyen et long termes, des opportunités pour l'émergence de pôles de développement ont été identifiées :

- Pôle BTPH-matériaux de construction : wilayas de Naâma et d'El Bayadh
- Pôle énergies nouvelles : wilayas de Naâma et El Bayadh
- Pôle tourisme haut de gamme : Monts des Ksour
- Pôle viande Bio et élevage : wilayas de Saida, Tiaret, et El Bayadh

7.2 Orientation du SRAT

7.2.1 Les hautes plaines steppiques

Les actions proposées par le SRAT à propos des espaces steppiques. Néanmoins, une est à considérer prioritairement, celle de l'arrêt des labours, et une seconde est relative au moyen technique de restauration de la végétation par :

- Les mises en défens : une bonne partie de ce territoire devra être mise en défens pendant au moins 5 années. Ensuite seront mis en place les itinéraires techniques d'amélioration des parcours par introduction d'espèces fourragères disparues ou allochtones ;
- Les plantations fourragères ou réensemencements : sont des moyens onéreux, qui interviendront dans le cadre de la restauration des parcours au sein des associations d'éleveurs et de façon limitée ;
- Un transfert de gestion de l'Etat vers des associations d'éleveurs et le retour à l'Etat des terres non mises en valeur ou appropriées illicitement.

7.2.2 Les montagnes de l'atlas saharien

Il est connu par les monts des ksour dans la région. Ces massifs sont également concernés par la mise à niveau des zones à handicap (voir SNAT axe stratégique 4.3.1 : rattrapage et mise à niveau des zones à handicap) et la revitalisation des massifs de montagne au titre de

la Loi N°04-03 du 23 juin 2004 relative à la protection des zones de montagne dans le cadre du développement durable.

D'après le SRAT, la zone de montagne représente un espace stratégique majeur, les enjeux des zones de montagne sont d'une double nature :

Des investissements ont été déployés pour la dotation de ces espaces en équipements (électrification, éducation, santé, habitat, alimentation en eau potable) et par des programmes de développement agricole tels que le **projet d'emploi rural** et le **projet de proximité**.

Cette nouvelle approche prend en compte :

- Les spécificités des trois massifs concernés (Monts de Saida, massif de l'Ouarsenis, Atlas saharien) et la diversité de ces montagnes (fragilité, sensibilité, richesse),
- Les traditions, les usages, le bâti traditionnel (ksour de l'Atlas Saharien), les situations et les attentes des populations qui y vivent afin d'améliorer leurs conditions de vie,
- L'intégration régionale de ces zones de montagne.

Les orientations à définir dans le cadre du Règlement d'aménagement du territoire de chaque massif montagneux concerneront :

- La préservation de l'écosystème par la création de deux parcs naturels régionaux : un dans la partie montagnarde Tellienne (déjà prévu) et un dans l'Atlas saharien avec un accueil des visiteurs sur site .

7.2.3 La zone présaharienne :

Les actions du SRAT dans cette région ont été de la conservation de l'écosystème oasien. Il s'agit de réhabiliter les oasis présahariennes et les ksour pour en faire des centres d'attraction touristique. Le facteur limitant à cette rénovation du milieu oasien est le manque d'eau et le dépérissement progressif de la palmeraie qui fait en même temps disparaître la végétation sous-jacente. Le deuxième élément est la valorisation économique par le tourisme, l'artisanat et les produits du terroir. Les deux lignes directrices concerneront donc :

- La satisfaction des besoins en eau tout en prônant des mesures d'économie d'eau ;
- L'inscription des oasis présahariennes dans un circuit touristique permettant de joindre la Maroc (Ksar Es Souk et la vallée du Draa) à la Tunisie (Gafsa) et la

réalisation de Projets de Proximité de Développement Rural Intégré (PPDRI) au sein de chaque oasis pour rénover ces oasis en concertation étroite avec la population et y associant étroitement les investisseurs privés (hôtellerie, produits du terroir, artisanat...) et le milieu associatif.

- La route touristique transmaghrébine du piémont sud de l'Atlas partira de Moghrar et rejoindra Biskra par le versant sud de l'Atlas saharien via Abiod Sidi Cheikh, Brezina, Tadjrouna, Laghouat, Sidi Khaled et Tolga. Cette route aura deux points de jonction, importants.

D'autres routes touristiques pénétrantes vers des lieux d'intérêt touristique (Ain Ouarka, Boussemgoun, route vers Ain Madhi et Aflou qui longera un futur parc naturel régional qu'il est proposé de créer au sud d'Aflou).

8 Conclusion :

La Wilaya d'El Bayadh fait partie intégrante de la région « Hauts Plateaux Ouest » du pays. Elle couvre une superficie globale de 71.697 km², soit 3 % du territoire national, pour une population estimée à 327 836 habitants au 31.12.2017. La densité est de 4,52 habitant /km². Dans la région d'étude, les unités naturelles présentent une grande hétérogénéité qui est fonction de la diversité des unités géomorphologiques (steppe, Atlas saharien et plateforme saharienne), Les unités topographiques qui forment le relief de la wilaya d'El Bayadh s'étendent du Nord au Sud :

Les Hautes plaines steppiques : sont caractérisés par des pentes très faibles, la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et un climat aride à hiver frais avec des précipitations annuelle varie entre 208 à 243 mm et des températures moyennes mensuelles varie entre 12° à 16°.

L'Atlas Saharien : connu par les monts des ksour dans la région avec une altitude moyenne de 1704 m et des pentes qui dépasse les 25°, caractérisés par un climat Semi-Aride à hiver froid avec des précipitations annuelle varie entre 283 à 326 mm et des températures moyennes mensuelles varie entre 13° à 15°.

La zone présaharienne : caractérisée par des immenses accumulations du sable et un climat aride à hiver frais avec des précipitations annuelles qui varient entre 129 à 138 mm et une température moyenne mensuelle de 17°.

La base des ressources en eau dans la wilaya d'El Bayadh est souterraine, l'utilisation est destinée vers trois types : alimentation en eau potable, agriculture et élevage. La wilaya d'El Bayadh enregistre une satisfaction du potentiel hydrique pouvant même dégager un potentiel d'eau souterraine pour l'avenir. Les équipements de stockage sont devant un risque d'envasement plusieurs retenues collinaires sont envasées à 100% et le seul barrage de Brezina à 25% qui pose la question sur le devenir des 1200 Ha de terre irriguée par cet ouvrage.

La population de la Wilaya d'El Bayadh a peu évolué durant les différents recensements de la population effectués depuis l'indépendance. La population qui était de l'ordre de 47 590 habitants au RGPH 1966, était passée à seulement 327 836 habitants en 2017, s'agissant d'une région qui n'est pas attractive.

Une inégalité de la répartition de la population par unité géographique puisque la région de l'atlas saharien abrite environ 60% de la population totale de la wilaya durant les différents recensements et d'environ 21 % pour la zone steppique et 19% pour le présaharien. On note que la commune d'El Bayadh à elle seule abrite d'environ 40% de la population totale de la wilaya. La répartition spatiale de la population par dispersion de la wilaya d'El Bayadh fait apparaître que les agglomérations chef-lieu des communes est encore dominante avec 75% en 2017 de la population totale de la wilaya. La répartition des postes créés en 2017 par secteur d'activité dans la wilaya d'El Bayadh montre bien que c'est le secteur de l'agriculture et l'élevage qui est le plus important.

En effet, en milieu steppique essentiellement, là où la population est pastorale et sans savoir-faire en agriculture, sa conversion vers l'agriculture n'a pas donné de résultats satisfaisants. L'élevage est le secteur clé de région qui connaît une crise et où l'Etat n'a pas proposé de solutions notables.

L'agriculture dans la steppe est certes en voie de généralisation, mais elle n'a pas encore remplacé la vraie vocation de la steppe qui est celle du pastoralisme. C'est la partie atlasique et steppique surtout qui détient la majorité des terres agricoles.

La wilaya d'El Bayadh se distingue, en effet par taux d'occupation dans l'industrie très faible, la vocation principale de la wilaya est le pastoralisme. Elle dispose d'un tissu industriel reposant essentiellement sur les matériaux de construction.

La wilaya enregistre un taux de satisfaction en matière d'alimentation en eau potable avec un taux de 89%. L'assainissement dans la wilaya d'El Bayadh est relativement maîtriser avec un taux de raccordement de 96%.

Toutes les communes dans le territoire de la wilaya d'El Bayadh sont assurées en matière d'alimentation en gaz avec un taux de 87,14 % sauf la commune d'El Bnoud où elle est programmée pour la réalisation d'une station de stockage du gaz de propane.

Les inondations constituent un risque théoriquement non négligeable dans la wilaya d'El Bayadhen raison de la force des précipitations, des pentes importantes, du fait que des oueds traversent toutes les localités et que leur lit est souvent encombré de matériaux divers, voire d'habitations précaires. Les agglomérations ont été victimes de nombreuses inondations.

L'impact de la désertification est visible sur le territoire de la wilaya d'El Bayadh, en particulier la zone steppique et atlasique ou il faut se préparer à une réduction de la superficie et un appauvrissement des parcours en général et de la steppe en particulier, avec ensevelissement des infrastructures de bases, les constructions et les cultures, entraînant des dégâts matériels et socio-économiques très importants.

Chapitre 3 : Diagnostic de la vulnérabilité pour chacune des composantes et mesures d'adaptation

1 Analyse des indicateurs de vulnérabilité d'un territoire

La matrice d'analyse de vulnérabilité constitue le cœur de l'analyse des effets des changements climatiques sur la wilaya d'El Bayadh. Elle vise à offrir, dans une fiche consolidée, un aperçu de tous les effets significatifs du climat sur l'écosystème et l'environnement du territoire de la wilaya sur les différentes unités naturelles de la wilaya d'El Bayadh.

Cette matrice a également pour objectifs d'assurer une analyse entière et complète des facteurs à tenir compte afin d'élaborer une stratégie d'adaptation aux changements climatiques, en exigeant une analyse différenciée de la probabilité des impacts et de leur gravité d'offrir des bases quantitatives sur lesquelles identifier les événements climatiques les plus significatifs et d'offrir des bases quantitatives sur lesquelles identifier les plus grands impacts sur les divers éléments de l'écosystème et l'environnement du territoire de la wilaya.

1.1 Indicateurs de vulnérabilité des milieux

La problématique de l'analyse de vulnérabilité est intimement tributaire de la **qualité des données collectées, de leur fiabilité, leur pertinence et leur temporalité**. En effet, analyser la vulnérabilité d'un territoire demande une large connaissance du contexte géographique (milieu) mais aussi socio-économique de l'espace sur lequel on intervient. Les éléments climatiques ne sont pas les seuls à exercer une pression sur le territoire. Par ailleurs, les données socio-économiques permettent aussi d'estimer les capacités d'adaptation du territoire.

De façon générale, un indicateur de vulnérabilité est une information, associée à un phénomène, permettant d'en indiquer l'évolution dans le temps, de façon objective, et pouvant rendre compte des raisons de cette évolution.

Un indicateur s'appuie sur une ou plusieurs séries de données mesurées. Les séries de mesures doivent couvrir une période suffisamment longue pour dégager une tendance et éliminer les variabilités inter annuelles. Plus la période couverte par les données est grande, plus les signaux du changement climatique peuvent être perçus et leurs effets mesurés.

En moyenne, nous privilégierons une période de 10 ans (ou plus si disponible) et une fréquence semestrielle (ou à défaut annuelle).

Les paramètres qui y figurent ne sont pas tous dépendants du climat et de ses variations, mais lui sont tous plus ou moins reliés. Cette liste est indicative. Elle peut être modifiée, améliorée, adaptée par les secteurs eux-mêmes.

1.1.1 Milieu terrestre & biodiversité

Sources : Direction de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire – Direction des Services Agricoles – Direction de l'Habitat

Indicateurs :

- Qualité des sols - Évolution (préciser la mesure)
- Érosion des sols (préciser la mesure, exemple superficie des terres affectées par la dégradation des sols)
- Désertification (superficie annuelle)
- Déforestation (superficie annuelle)
- Migrations des espèces animales et végétales
- Mitage des terres agricoles – Mitages des zones forestières
- Populations animales et végétales
- Répartition des espèces animales et végétales
- Biodiversité (composition des espèces végétales chaudes relatives à celle des espèces végétales froides)
- Phénologie des plantes (durée de la saison de croissance, etc.). Études de cas ?
- Espèces animales et végétales invasives
- Hivernage / survie d'espèces (exemple : oiseaux)
- Perte d'habitat
- Seuils d'espèces critiques
- Densité du bétail
- Techniques agricoles non durables
- Croissance urbaine (concentration de la population comme un indicateur de la croissance urbaine)
- Gestion / conservation du paysage et des ressources naturelles (proportion des terres qui ont un statut protégé)
- Pollution terrestre (nombre d'incidents de pollution enregistrés)

- Superficie des espaces verts – taux %
- État des espaces verts
- Nombre de décharges
- Volume des déchets

1.1.2 Aléas, Risques majeurs

Sources : Protection Civile – Direction des Ressources en Eau – Direction des Services Agricoles – Conservation des Forêts

Indicateurs

- Sécheresses / ressources en eau
- Crues
- Mouvements de terrain
- Rétraction des argiles
- Érosion
- Calamités agricoles
- Fréquence / intensité des incendies de forêts – localisation
- Fréquence des inondations - localisation
- Interventions lors de phénomènes extrêmes (canicules par ex., Nbre)
- Tempêtes (date, nature, impacts)
- Interventions lors des saisons estivales
- Moyens humains et matériels disponibles

1.1.3 Ressources en eau

Sources : Direction des Ressources en Eau – Direction de l'environnement – Direction de l'Industrie – Agence de Bassin Hydrographique

Indicateurs

- Humidité du sol et disponibilité en eau
- Débit / écoulement / débit fluvial annuel
- Fréquence des flux extrêmes des oueds (haut et bas débit en valeurs annuelles)
- Recharge / stockage (annuel)

- Concentration annuelle de polluants dans les eaux douces (enrichissement organique, par exemple, nitrate, phosphate dans les rivières, lacs, eaux souterraines)
- Stress hydrique
- Consommation d'eau industrielle (annuelle ? saisonnière ?)
- Consommation d'eau domestique (annuelle ? saisonnière ?)
- Extraction à partir de sources d'eau de surface (volume annuel)
- Extraction à partir de sources souterraines (volume annuel)
- Irrigation (utilisation de l'eau d'irrigation ou de superficie totale irriguée totale)
- Consommation d'eau douce par habitant
- Gestion des bassins hydrographiques / gestion et protection des ressources d'eau douce
- Gestion des travaux de traitement de l'eau
- Concentration de coliformes fécaux dans l'eau de distribution
- Réseau de traitement des eaux usées
- Gestion des crues d'oueds
- Contamination des bassins versants (exemple : densité des sorties d'égouts, incidents de pollution de l'eau douce, concentration des coliformes fécaux dans l'eau;
- Concentration dans l'eau de N, P, oxygène dissous, résidus de pesticides, ammonium et sédiments du sol

1.1.4 Agriculture & Forêts

Sources : Direction des Services Agricoles - Conservation des Forêts – Direction de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire

Indicateurs

- Séquestration du carbone dans les sols agricoles et les forêts
- Rendements annuels par hectare des principales cultures (par exemple, olivier, vigne, blé dur, tournesol...)
- Adéquation des cultures
- Production de bétail (quantité, poids)
- Taux de croissance de la forêt

- Adéquation des forêts
- Feux de forêt
- % de personnes travaillant dans l'agriculture (ou % du PIB)
- Superficie des terres arables
- Demande de la population pour la nourriture
- Sensibilité des cultures aux ravageurs et aux maladies
- Utilisation (quantité) d'engrais (N et P) et de pesticides (fongicides, insecticides, herbicides, autres pesticides) par hectare de terres agricoles agricole
- Intensité de système d'exploitation, densité d'élevage de bétail, rotation des cultures, techniques pour réduire l'érosion des sols...
- Proportion des terres agricoles réservées aux pratiques de l'agriculture biologique
- % de personnes travaillant dans le secteur forestier (ou% du PIB?)
- Superficie des forêts de plantation; zone des bois naturels
- Superficie annuelle des zones humides, forêts, pâturages (ou autres habitats menacés)

1.1.5 Économie

Sources : Direction de la Planification et du Suivi Budgétaire – Direction du Tourisme et de l'Artisanat – Direction de l'Énergie et des Mines – Direction de l'Industrie – Direction du Transport - SONELGAZ

1.1.6 Tourisme

Sources : Direction du Tourisme et de l'Artisanat

- Tourisme de vacances Hiver - Eté
- Visites de parcs nationaux et autres attractions touristiques
- Densité (ou proportion) des installations touristiques situées dans la zone côtière (ou zone vulnérable aux inondations)
- Disponibilité de l'eau pour loisirs et tourisme
- % de personnes travaillant dans le tourisme

1.1.7 Énergie

Sources : Direction de l'Énergie et des Mines, Entreprise SONELGAZ

Indicateurs

- Production d'énergie (charbon annuel, électricité, gaz naturel, pétrole, autre)
- Consommation d'énergie domestique (annuelle, saisonnière)
- Consommation d'énergie dans l'industrie (annuelle, saisonnière?)
- Densité (ou proportion) des installations énergétiques situées dans la zone côtière (ou zone vulnérable aux inondations)
- Correspondances pics de consommation/extrêmes climatiques (canicules, rigueurs, ...)
- Correspondances saisons touristiques / consommation énergétique.

1.1.8 Industrie

Sources : Direction de l'Industrie

Indicateurs

- Production de biens nécessitant de grandes quantités d'eau de refroidissement
- Indices de ventes de produits sensibles aux conditions météorologiques, par exemple, équipement de réfrigération, eau en bouteille....
- Densité (ou proportion) de l'industrie située dans la zone côtière (ou zone vulnérable aux inondations)
- Croissance industrielle
- % de personnes travaillant dans le secteur manufacturier
- Consommation de biens électriques
- % des bâtiments avec air conditionné
- Utilisation de l'eau pour l'industrie

1.1.9 Assurance / transport

Sources : Compagnies d'Assurances – Direction du Transport

Indicateurs

- Pertes d'assurance dues aux aléas climatiques
- Perturbation des réseaux de transport en raison de conditions météorologiques dangereuses

- Densité (ou proportion) de l'infrastructure située dans la zone vulnérable aux inondations
- Densité (ou proportion) de réseau de transport dans la région vulnérable aux inondations
- Densité de construction
- Normes de construction
- Règlements d'urbanisme
- Niveau de lutte/gestion contre les inondations
- Systèmes d'alerte précoce pour phénomènes météorologiques violents (inondations, tempêtes de vent)
- Stabilité du sol (par exemple, la vulnérabilité aux glissements de terrain, affaissements)
- Niveau de protection assurance
- Importance des services financiers (% PIB)
- Taux de possession de voiture
- Densité du réseau de transport - kms de route / rail
- Volume de marchandises transportées par route / rail / transports aériens
- Passagers transportés par air / rail
- Qualité des infrastructures de transport - résistance à des conditions extrêmes de chaleur, vents violents, etc.

1.1.10 Indicateurs socio-économiques généraux de vulnérabilité / durabilité

Sources : Direction de la Planification et du Suivi Budgétaire

Indicateurs

- Équité sociale (salaires, prestations minimales, accès aux soins de santé, accès à l'enseignement ...)
- Capital social (cf. indicateur de la Banque mondiale du capital social)
- Croissance économique (par exemple, PIB par habitant)
- Croissance démographique / densité

1.1.11 Santé Publique

Sources : Direction de la Santé Publique

Indicateurs

- Mortalité / admissions à l'hôpital (jour) pour les maladies respiratoires
- Mortalité due au stress thermique
- Mortalité due aux maladies infectieuses (exemple leishmaniose ou maladies diarrhéiques)
- Mortalité liée aux aléas climatiques (exemple noyade due aux inondations; préjudice liés à des vents extrêmes,)
- Prévalence (ou incidence) des maladies infectieuses
- Espérance de vie
- Mortalité infantile
- Dépenses de santé par habitant
- Accès aux soins de santé, y compris les médicaments / vaccins
- Patients par médecin généraliste
- % de la population ayant une maladie respiratoire sous-jacente (asthme, bronchite, emphysème, BPCO)
- % Population <5 ans
- % de la population > 65 ans (ou cohorte plus âgée, par exemple, 70)
- % de la population vivant sous le vent des sources de pollution
- % d'accès à l'eau potable
- Fourniture d'abris pour les personnes vulnérables
- Climatisation / ventilation naturelle de l'air / plantation d'arbres en milieu urbain
- Systèmes d'alerte précoce pour les chaleurs extrêmes
- Densité de logements, nombre moyen de personnes par logement
- Efficience des organisations d'urgence (par exemple, véhicules d'urgence / personnel pour 10.000 habitants)
- Qualité du logement, capacité à résister à des vents forts
- % de la population dans les zones inondables (côtier et fluvial)
- Population / densité des animaux vecteurs de maladies infectieuses

- Population / densité des réservoirs animaux de maladies infectieuses

1.2 Tableau des interactions sectorielles

Le tableau des interactions sectorielles est présenté ici dans sa version générale et non pas spécifique à la wilaya d'El Bayadh. Il est établi en tenant compte du fait que les activités sur un territoire donné sont considérées comme un maillon faisant partie d'une chaîne d'activité inter reliées. Il montre la complexité de l'appréhension du territoire tant sa dimension spatiale (partage des ressources entre les différents usages,) que temporelle (transition d'une situation à une autre, ...). Ces interactions qui reflètent l'impact sur les autres secteurs des conséquences du changement climatique sur un secteur donné peuvent être complétées par le tableau des impacts sur un secteur donné des conséquences des changements climatiques sur les autres secteurs.

Les éléments qui le composent sont susceptibles d'affinement et d'évolution sous l'effet de l'affinement de l'analyse, de l'intégration de sources de données plus complètes ou plus actuelles, des évolutions démographiques ou d'affectations du territoire et des ressources. C'est ainsi que de nouvelles interactions peuvent apparaître qui devront être dûment renseignées, générées par des activités nouvelles sur le territoire.

De plus, les secteurs de l'économie sur le territoire ne sont pas isolés : les impacts du changement climatique et les mesures d'adaptation qui seront décidées dans un secteur donné auront des conséquences pour les autres secteurs. Différents secteurs partagent des ressources ou se fournissent mutuellement des biens ou des services. Par exemple, les conflits d'usage et la gestion des ressources en eau sont reliés à l'agriculture (irrigation des cultures), à la santé (vecteurs de maladie), au tourisme (surconsommation saisonnière), à l'énergie (capacité et dimensionnement de l'hydraulique).

En outre, si l'analyse est centrée sur le territoire d'étude (EL Bayadh), il reste que ce territoire n'est pas isolé et que les impacts effectifs des changements climatiques peuvent dépendre de facteurs externes au territoire ou les affecter. En effet, les territoires sont interdépendants. Ils partagent des unités naturelles communes (bassins versants par ex.) ou des ressources et s'y exercent des activités et des échanges fortement reliés ; Ces effets peuvent également impliquer l'échelon international, notamment du fait des échanges

internationaux (ex. prix du m³ d'eau de mer dessalée et lien avec les recettes pétrolières du pays).

Enfin, il convient de souligner que les impacts des changements climatiques ne seront répartis ni uniformément ni équitablement sur un territoire donné. D'un point de vue géographique, certaines zones pourraient se trouver plus durement affectées que d'autres et certaines pourraient même en tirer parti. Même à un niveau individuel, les plus défavorisés seront probablement les plus affectés et le plus rapidement par les impacts des changements climatiques, qui de ce fait, creuseraient les inégalités sociales.

Tableau 42 : Interactions sectorielles - Conséquence des impacts du changement climatique sur un secteur, sur les autres secteurs

	Eau	Biodiversité	Forêt	Agriculture Pêche	Santé humaine	Tourisme	Énergie	Transport- Habitat
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementclimatiquesur l'eau		Sensibilitéaccrue des végétaux aux feux de forêt Perturbation de la faune aquatique liée à la baisse de la ressource, au réchauffement de l'eau et à la pollution	Sensibilité aux feux de forêt Impacts des stress hydriques sur la santé des peuplements	Cultures inadaptées, Baisse de rendement agricole Impacts négatifs des stress hydriques sur la santé animale et la production fourragère	Baisse de la qualité de l'eau d'alimentation et de l'eau de baignade Impacts de la baisse de la ressource sur la Sécurité alimentaire	Baisse de la disponibilité de l'eau pour l'alimentation des touristes et les activités touristiques Impacts de la baisse de la qualité de l'eau sur la santé des touristes et l'attractivité du territoire	Baisse du potentiel de production d'hydroélectricité	Problématique de la gestion de l'eau dans l'habitat Impacts des inondations sur les infrastructures Problématique des infrastructures construites sur sol argileux
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementclimatiquesur la biodiversité	Prolifération d'algues et de pathogènes invasifs affectant la qualité de la ressource		Impacts des ravageurs sur les peuplements	Impactssur l'agriculture et les modifications phénologiques des végétaux et des ravageurs Impactssur l'aquaculture et la pêche des perturbations des espèces aquatiques	Allongement de la saison de pollinisation des plantes allergènes Possible perte de ressources médicales et alimentaires	Perte d'attractivité des paysages		
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementclimatiquesur la forêt		Impactssur la biodiversité forestière de la migration des essences et de la recrudescence des feux de forêt		Risques pour les productions agricoles de la hausse des feux de forêt	Risques pour les personnes (feux de forêt)	Risques pour les touristes (feux de forêt) Perte d'attractivité des territoires	Impactssur le bois-énergie de la baisse de la productivité de la biomasse et de la hausse des feux de forêt	Impactssur les infrastructures des feux de forêt

							Incendies:Menacepour lesinfrastructuresetle signesdetransportdel' électricité	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Eau	Biodiversité	Forêt	Agriculture	Santé humaine	Tourisme	Énergie	Transport-Habitat
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementsurleclimat	Besoind'irrigation:pressionaccruesurlaressource Besoinaccrudepesticides:rejetsdansl'eau				Impactssurlanutrition	Tourismedeterroir Conflitsd'usagedel'eau	Conflitsd'usagedel'eau Hausseubesoind'énergiepourl'irrigation	Conflitsd'usagedel'eau Modificationdesfluxcommerciaux
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementsurleclimat santé				Santédelapopulationactive		Santédestouristes (particulièrementvulnérables) Santédelapopulationactive	Santédelapopulationactive	Santédelapopulationactive
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementsurleclimat tourisme	Impactssurlabiodiversitédelamodificationdesfluxtouristiques	Conflitsd'usage Pressionsaccruesurlaressource	Impactssurlaforêt(risquesd'incendiesnotamment)delamodificationdesfluxtouristiques	Pertederevenuscomplémentairepouragriculteursdemontagne Potentialdedéveloppementdel'agrotourisme	Transportdemaladiesetdevecteurs		Conflitsd'usagedel'eau Répercussionsurlademandeénergétique delamodificationdesfluxtouristiques	Impactssurlesaménagementsdelamodificationdesflux touristiques Conflitsd'usagedel'eau
Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementsurleclimat énergie	Pressionsurlaressourceeauetlabiodiversitéaquatique dufaitdelahaussedelademande'd'électricité	Pressionsurlaressource Conflitsd'usage	Débouchésbois-énergie	Conflitsd'usagedel'eau		Conflitsd'usagedel'eau Problèmed'approvisionnementd'énergieen		Conflitsd'usagedel'eau Impactssurletransportélectriquedelabaissedupotentieldeproduction

<p>Impactssurlesautressecteursdesconséquencesduchangementsclimatiquesurle transportetl'habitat</p>		<p>Pressionaccruesurlaressource,conflitsd'usage</p>			<p>Effetsdeschangementsdecomportemententransportsurlapollutiondel'air Inconfortthermique dansl'habitat Impactdelahaussedes</p>	<p>Effetsdel'inconfortthermiquesurlafréquentationtouristique</p>	<p>Inconfortthermique :utilisationaccrue'd'énergieenété</p>	
---	--	---	--	--	--	--	---	--

1.3 La steppe :

La steppe, support de l'économie pastorale, fondamentale sur les hauts plateaux est compromise dans son équilibre sous l'action des facteurs anthropiques (défrichement, labours, exploitation irrationnelle des ressources naturelles, mauvaise gestion des parcours) et les aléas climatiques (sécheresse, irrégularité et faiblesse des précipitations). Les effets cumulatifs de ces facteurs de dégradation aggravés par une succession récente de plusieurs années de sécheresse ont fortement altéré la régénération naturelle de la végétation entraînant une baisse importante de productivité des parcours, la stérilisation de milliers d'hectares, l'existence de paysage désertique et la formation des cordons dunaires mobiles. Ce phénomène affecte les conditions de survie des populations nomades.

1.3.1 Les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques :

Les causes de la dégradation de la steppe qui affecte la wilaya d'El Bayadh sont multiples et peuvent donc se résumer ainsi :

- Le surpâturage lié à la mauvaise gestion de la ressource ;

C'est incontestablement la première cause du problème. Au centre des agents causant la désertification se trouve la dégradation du couvert végétal à cause du surpâturage sévère d'un parcours assez fragile et déjà dégradé, par un troupeau d'ovins trop important pour le patrimoine steppique. Le surpâturage qui ne tient pas compte des conditions écologiques, se manifeste par le maintien trop prolongé du troupeau sur les aires pâturées prélevant ainsi une quantité de végétation largement supérieure à la production annuelle. L'impact sur la végétation est énorme aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

- L'exploitant n'est pas le propriétaire des parcours ;

En dehors de quelques propriétés privées, dont celles de l'APFA, la propriété des terres relève du domaine privé de l'État alors qu'elle est revendiquée comme une appartenance tribale. La propriété collective qui subsiste n'induit pas ou plus comme par le passé, une gestion collective des parcours, visant à la préservation de la ressource fourragère. Les mutations sociologiques au sein du arch font qu'il n'exerce quasiment plus d'autorité sur ces espaces dont la gestion est confiée principalement aux communes.

La situation évolue vers une privatisation de fait, des terres allant jusqu'à clôturer ces espaces et fermer les couloirs de transhumance. La réduction du nomadisme du fait de la privatisation progressive de la steppe (autorisée ou non).

- L'absence d'organisation des éleveurs ;
- La charge à l'hectare et l'apport fourrager par la complémentation qui maintiennent artificiellement un effectif en surcharge ;

Les importations de fourrage et d'aliment (orge) sur zone ont contribué au maintien en place d'animaux qui, sans cela, auraient pris le chemin du Nord, pour leur engraissement et/ou leur abattage.

- Le respect partiel des zones de mise en défens : un indicateur de 60% de respect des zones mises en défens est avancé par des techniciens du HCDS ;
- Les mises en cultures :

L'écosystème steppique est menacé par le surpâturage et par l'accroissement des labours en vue de l'installation de cultures à caractère aléatoire qui sont surtout destinées à matérialiser l'appropriation du sol par les individus.

Cette situation a été précipitée par l'implantation de projets de mise en valeur des terres par la concession sur le domaine revendiqué par le arch comme étant de sa propriété ou de sa jouissance. Les terres steppiques reversées dans le Fonds de la Réforme agraire par l'Etat sont devenues du domaine privé de l'État qui les rétrocède à des individus n'étant pas nécessairement originaires du arch. Ces labours destructeurs dénudent le sol, augmentent les risques de ruissellement et d'érosion éolienne, accélèrent la disparition des espèces pastorales les plus intéressantes et diminuent la richesse floristique de la steppe tandis que le retour économique (production d'orge) reste très aléatoire, ce qui montre bien que ce n'est pas la motivation économique qui guide principalement ces opérations.

- Le cloisonnement des parcours, des périmètres de cultures et la concentration vers les points d'eau ;

Toute opération visant à réduire l'espace exploitable (manque d'accès, manque d'eau...) induit nécessairement une pression accrue sur les autres espaces.

- Les besoins croissants d'une population croissante ; en se plaçant dans une économie de subsistance où l'exploitation des ressources naturelles constitue la base du revenu familial des populations rurales.

L'accroissement de la population très fort à partir de 1995, a été accompagné de la sédentarisation des nomades. Cette mesure a conduit à la réduction du nombre (non chiffré) des nomades et à la désaffection pour ce genre de vie. Mais, sédentarisé, le nomade a

conservé son goût pour l'élevage. Dès lors les parcours ont été exploités dans des espaces réduits, situés autour des points de sédentarisation.

Corrélativement à la sédentarisation, l'abandon du dromadaire, comme moyen de circulation, a été compensé par le camion, déplaçant les troupeaux.

- Le changement dans les modes de gestion des troupeaux

L'évolution des systèmes de production en steppe indique que la transformation des rapports de production dans la zone s'inscrit dans la logique de marché qui tend à gagner tout le secteur de l'élevage ovin (Tahar Berchiche, INRA, 2000).

Alors que par le passé les éleveurs considéraient leur troupeau comme un capital Épargne, depuis quelques années les éleveurs s'intègrent petit à petit dans la sphère commerciale de la filière ovine en Algérie. Cette transformation a entraîné de nouvelles formes de production et de gestion des troupeaux.

En conclusion, les facteurs anthropiques constituent la plus grande menace pour la survie des écosystèmes steppiques.

1.4 L'élevage ovin

Un décalage entre la taille du cheptel et les surfaces des parcours avec une densité de 2,55 têtes d'ovins par hectare sans compter les têtes non déclarées et les autres types d'élevage. Une dégradation avancée des parcours, l'enjeu de disponibilité d'eau, programmes de mise en défens de la steppe, l'insécurité alimentaire du bétail. L'élevage est l'activité dominante dans la wilaya mettre en enjeux plusieurs revenus de la population locale, conversion des petits éleveurs vers l'agriculture ou d'autres activités car le prix des bétails est fortement dépendant des fluctuations du marché des aliments. Ce qui rend les pratiques d'élevages très inquiétants et coûteux (la végétation naturelle constitue une source d'alimentation gratuite pour les animaux, la limitation ou la perte de cette gratuité défavorisent grandement les petits éleveurs)et l'absence d'une gestion d'utilisation des pâturages naturels tout en assurant le renouvellement de la végétation des parcours à steppes. De ce fait, les systèmes d'élevage sont fragilisés alors qu'ils représentent des enjeux primordiaux pour la wilaya d'El Bayadh.

1.5 L'agriculture menace le capital naturel :

Le développement de l'agriculture irriguée dans le cadre de l'APFA, PNDA a été à la base du développement progressif d'une activité, qui n'était jusque-là que secondaire, parfois

complémentaire, par rapport à l'activité pastorale. Cet aspect a déclenché une certaine concurrence inéquitable entre ces deux activités, en matière d'utilisation d'eau, dans la mesure où l'Etat base ses efforts plus sur l'agriculture que sur le pastoralisme, un nombre considérable de citoyens en majorité éleveurs se sont convertis en agriculteurs et ne possèdent pas le savoir-faire en agriculture.

L'irrigation s'accapare de plus de la moitié des eaux mobilisées dans une région où la SAU est négligeable par rapport à la surface totale. Le seul grand ouvrage hydraulique de la wilaya est destiné à l'irrigation. Le barrage réduit l'écoulement des eaux de l'oued Brézina, le niveau des nappes phréatiques a beaucoup baissé et a conduit à l'abandon d'une bonne partie de l'oasis de Brézina.

Le problème de l'eau est le plus fréquent ainsi que l'énergie. L'ensablement se pose aussi comme contrainte naturelle et les inondations, sans oublier les autres aléas climatiques tels que la gelée que connaît la région d'El Bayadh depuis toujours. Dans la zone steppique c'est la salinisation et la croûte calcaire.

L'ensablement représente incontestablement l'aspect le plus grave pour ces exploitations de mise en valeur. Implantés dans plusieurs endroits de la steppe, dans une période caractérisée par la dégradation très accentuée de la steppe, ces périmètres sont soumis à chaque fois à des vents chargés de sable. Ni les brise-vents, ni les autres types de protection, n'empêchent le sable de pénétrer à l'intérieur de l'exploitation.

Les mises en valeur en milieu steppique, supposées être le moyen de revaloriser l'activité agricole tout en améliorant les revenus des ruraux, ne sont-elles pas en train de contribuer à la dégradation de la steppe et de renforcer, ainsi, la désertification que connaît la région depuis ces dernières décennies ?

Il reste à noter que l'évolution de la relation potentielle sol-population totale et potentiel sol-population rurale, autrement dit le ratio SAU par habitant, diminue d'une décennie sur l'autre en rapport avec l'évolution de la population. Ce ratio est estimé à seulement 0,23 ha par habitant dans la wilaya d'El Bayadh.

1.6 Ressources en eau

L'exploitation des ressources en eau de la wilaya d'El Bayadh fait face aux handicaps suivants :

- **Envasement des équipements de stockage** : le cas du barrage de Brézina 25% de sa capacité totale est envasée par du sable et une retenue collinaire au niveau de la commune de Bousseghoun qui est envasée à 100%.
- **Faible exploitation des eaux superficielles** : faible pluviométrie durant l'année et la forte disparité de l'écoulement superficiel sauf l'exploitation des eaux de surface issue des sources.
- **L'utilisation des techniques modernes comme les motopompes** : la forte exploitation des eaux souterraines a contribué aux tarissements de la nappe et la disparition de plusieurs sources en menace l'agriculture oasienne.

1.7 Potentiel des énergies renouvelables pour les zones éloignées :

Dans cette région exactement dans la commune de Kef Lahmar a connu l'installation d'un premier forage solaire à l'échelle nationale en 1989. Durant la période 2004-2006 plusieurs installations de deux systèmes (éolien, solaire) par l'HCDS dans les zones rurales et sites isolés. La demande croissante en eau a fait qu'un intérêt grandissant est porté sur l'utilisation des générateurs photovoltaïque comme source d'énergie aux groupes moteur-pompes

Une centrale électrique en énergie solaire dans la commune de l'El Biodh Sidi Cheikh, d'une capacité productive de 24 mégawatts, qui s'étend sur une superficie de 40 hectares qui rentre dans le domaine de la production électrique par les énergies renouvelables. Un autre programme est en cours c'est le soutien des éleveurs et des agriculteurs en matière d'électricité avec la fourniture de panneaux photovoltaïques surtout dans les zones éloignées du réseau électrique.

Le risque d'ensablement diminue les performances des panneaux solaires en réduisant l'intensité des rayons solaires qui filtrent à travers l'atmosphère, les poussières et le sable qui s'accumulent causent des baisses de rendements de 20% à 30% obligeant les producteurs d'électricité à de fréquents appels à des sociétés spécialisées dans le nettoyage, ce qui revient très cher. Or, ceci provoque la formation de micro rayures sur le verre qui modifient la réflexion et la transmission de la lumière.

D'après les données du Ministère de l'Energie la wilaya d'El Bayadh dispose des potentiels des énergies renouvelables, des gisements solaires, potentiel éolien (M.E : l'existence de microclimats sur les sites côtiers d'Oran, Bejaïa et Annaba, sur les hauts plateaux de Tébessa,

Biskra, M'Sila et El Bayadh 6 à 7 m/s, et le Grand Sud >8m/s), potentiel Hydraulique (Barrage de Brézina).

2 Impacts potentiels des changements climatiques sur la wilaya d'El Bayadh :

Il existe de nombreuses conséquences des changements climatiques qui présentent un risque sur l'écosystème et le bien-être des citoyens. Les enjeux associés à ces changements touchent plusieurs domaines, notamment l'accès aux ressources naturelles (eau et à la nourriture), le bon état des écosystèmes, la santé humaine et la sécurité face aux catastrophes naturelles.

Parmi ces conséquences on distingue les suivantes sur le territoire de la wilaya d'El Bayadh :

2.1 Impacts sur les ressources en eau :

Le changement climatique provoque la hausse de l'évapotranspiration et la baisse des précipitations. De ce fait, la wilaya d'El Bayadh devrait connaître une diminution sensible de la disponibilité en eau douce (entre 2 et 15 % pour une hausse de 2°C de la température, soit l'une des plus fortes baisses au niveau mondial. MedECC).

La durée des périodes sèches devrait augmenter de façon significative, ainsi que la durée et l'intensité des sécheresses. La population de la steppe considérée comme « pauvre en eau ». Le débit fluvial est généralement limité, notamment dans les régions sud et où l'approvisionnement en eau est particulièrement insuffisant. Les aquifères sont également menacés, qui présente un taux de renouvellement de seulement 40 % des retraits.

Les systèmes d'oasis qui en dépendent se retrouvent ainsi dans une situation de grande vulnérabilité. L'exploitation intensive des eaux souterraines a causé la chute du niveau des eaux souterraines dans certaines régions. Non seulement les volumes d'eaux souterraines baissent, mais leur qualité se dégrade en raison de la surexploitation, de la pollution et de l'urbanisation rampante.

La dégradation de la qualité de l'eau par pollution touche la majorité des régions, en raison des nouvelles industries, de l'étalement urbain, du développement touristique, des flux migratoires et de la croissance démographique.

La pénurie croissante en eau est exacerbée par une demande croissante. L'irrigation représente entre 50 et 90 % de la demande totale en eau (les exigences en matière d'irrigation en région Méditerranée devraient augmenter entre 4 et 18 % d'ici la fin du 21e siècle en raison du changement climatique uniquement, pour un réchauffement de 2 et 5°C,

respectivement. Ces chiffres pourraient atteindre 22 à 74 % du fait de la croissance démographique et de la hausse de la demande. MedECC).

Satisfaire la demande croissante en une eau potable de qualité et en eau d'irrigation est un problème complexe qui implique souvent des désaccords entre les consommateurs des eaux souterraines et les propriétaires de terres ou entre les pays.

Les inondations qui devraient être de plus en plus fréquentes pourraient affaiblir la disponibilité en eau. En effet, elles endommagent les réseaux d'approvisionnement en eau, résultant en une disponibilité réduite de l'eau potable et une perturbation des réseaux d'approvisionnement.

2.2 Écosystèmes :

Les écosystèmes terrestres sont impactés non seulement par les effets directs du changement climatique (réchauffement, sécheresse) mais aussi par les changements liés à l'utilisation des sols et à l'urbanisation, qui entraîne une fragmentation du paysage. Les écosystèmes terrestres sont également impactés par la pollution, le tourisme non soutenable, la surexploitation des ressources, etc. (par exemple le surpâturage et les feux de forêt).

L'effet combiné du réchauffement et de la sécheresse devrait entraîner une hausse généralisée de l'aridité et par conséquent de la désertification de plusieurs écosystèmes terrestres de la région. Au cours des siècles passés, ces écosystèmes ont dû s'adapter aux diverses fluctuations climatiques. Or, un réchauffement de 2°C ou plus au-dessus de la moyenne préindustrielle (avant l'utilisation des énergies fossiles) devrait générer des conditions climatiques que de nombreux écosystèmes terrestres méditerranéens n'ont jamais encore connu depuis 10 000 ans.

Les déserts vont s'étendre au Nord de la wilaya du fait que l'augmentation de l'ampleur du risque d'ensablement avec l'effet des changements climatiques.

Les oasis sont également impactées par le changement climatique actuel, malgré leur potentiel à tolérer les différents stress abiotiques que l'on trouve en milieu semi-aride. Les changements environnementaux sont exacerbés par la surexploitation des oasis et les fortes pressions anthropiques, ce qui affecte la croissance et le développement des palmiers dattiers.

Une grande partie des forêts restera vulnérable à la hausse de température de 2°C par rapport à la moyenne de la période préindustrielle. Ce changement entraînerait non seulement la perte de nombreuses ressources forestières mais aussi de la fonction de puits de carbone, notamment durant les années de sécheresse (Les forêts jouent un rôle important de puits de carbone, à savoir qu'elles absorbent plus de carbone qu'elles n'en émettent). Les forêts sont également affectées par les changements climatiques liés aux températures extrêmes et aux sécheresses. Les périodes de sécheresse et les vagues de chaleur augmentent les risques d'incendie et entraînent une modification de la gestion des terres, causant ainsi des saisons de feux de forêt plus longues et des incendies potentiellement plus fréquents et plus graves. Les incendies sont généralement le résultat d'une accumulation de combustibles durant la saison humide et de sécheresses accrues durant la saison sèche. Les méga-incendies déclenchés par ces événements climatiques extrêmes, notamment lors de vagues de chaleur, ont battu des records de superficie incendiée dans certains pays méditerranéens ces dernières décennies.

Les zones humides intérieures sont particulièrement vulnérables au changement climatique, mais aussi aux activités humaines qui modifient les régimes d'inondation et affectent le taux vital, l'abondance et la distribution des espèces dépendant des zones humides. Les zones humides situées dans des environnements secs sont des « points chauds » de biodiversité et de productivité et leurs écosystèmes risquent de disparaître si les ruissellements diminuent et si ces zones s'assèchent.

3 Construction de la matrice de vulnérabilité

Dans ce qui suit sont présentées les matrices de vulnérabilité pour les secteurs prioritaires d'activité identifiés (Steppe, Elevage et agriculture) ainsi que pour ressources en eau et l'énergie en raison de leur relation aux secteurs considérés.

La lecture de la matrice est aisée. Elle se présente en deux parties :

- La première sous la rubrique "général" représente l'évaluation de la vulnérabilité du secteur envisagé au regard des principales manifestations du changement climatique, à savoir l'augmentation des températures moyennes et maximales de l'air, l'augmentation de la concentration en CO₂, l'évolution du régime des précipitations et l'occurrence de sécheresse, la survenance d'extrêmes climatiques. Peuvent y être détaillées les composantes du secteur si les incidences du changement climatiques

sont différenciées ou si les composantes présentent une sensibilité à une manifestation particulière des changements climatiques. Enfin, sont identifiés les impacts indirects des changements climatiques qui peuvent affecter le secteur considéré.

- La seconde partie traite de l'impact différencié du changement climatique sur le secteur considéré en relation avec les milieux en interaction avec lui. Les milieux identifiés sont ceux de l'haute plaine steppique, l'atlas saharien, la zone présaharienne et le milieu urbain.

L'évaluation se fait selon l'échelle qualitative suivante :

++ Très vulnérable

+ Vulnérable

= Peu ou pas d'incidence

o Opportunité

L'opportunité est évoquée lorsque l'incidence potentielle du changement climatique est susceptible d'influencer favorablement le secteur d'étude, en créant les conditions favorables à son évolution positive. Par exemple, l'élévation de la température moyenne d'un territoire peut influencer sur le développement des cultures et permettre un accroissement des rendements.

Le second volet fournit les explications et commentaires des niveaux de vulnérabilité en relation avec la référence dans la matrice. Ces commentaires peuvent être de caractère général, documentés dans les références bibliographiques ou spécifique, inspirés des appréciations portées par les acteurs du secteur considéré dans la Wilaya d'El Bayadh.

Parfois, l'évaluation des niveaux de vulnérabilité peut comporter différentes appréciations concomitantes (++/+/=/o). Cela tient au fait que l'appréciation est différenciée et révèle tout autant l'incertitude sur les projections régionales des modèles climatiques globaux que sur leurs interactions avec le secteur considéré.

3.1 La steppe

Général		<p>++/+/=/o Augmentation des températures moyennes/ maximales de l'air 4.</p> <p>+/++=/o Augmentation de la concentration en CO2, 5</p> <p>++ Evolution du régime de précipitations et sécheresse1 ,4</p> <p>++/+ Extrêmes climatiques2,3.</p> <p>++/+/=/o Ravageurs et insectes 14</p> <p>les steppes à alfa 6,7,8,9</p> <p>les steppes à armoise blanche 10,11,12,13</p>
	Les hautes plaines steppiques	<p>o/= Augmentation des températures moyennes 4</p> <p>++ Sécheresses 1,4</p> <p>+ Aléas gravitaires 2,3</p> <p>= Augmentation de la concentration en CO2 ,5</p>
	l'atlas saharien	<p>o/= Augmentation des températures moyennes 4</p> <p>+Sécheresses 1,4</p> <p>+ Aléas gravitaires 2,3</p> <p>= Augmentation de la concentration en CO2 ,5</p>
	la zone présaharienne	<p>= Augmentation des températures moyennes, 14</p> <p>= Augmentation de la concentration en CO2, 14</p> <p>= Sécheresses, 14</p>
	Urbain	

Référence dans la matrice	Niveau de vulnérabilité	Explication - Commentaire
1	++/+/=/o	la sécheresse et surtout une succession d'années sèches éliminent un grand nombre de plantes, en favorisant d'autres (le type végétal reflète l'état de dégradation de la steppe. ex : dans la zone steppique le type de <i>Stipa tenacissima</i> est remplacé par <i>Thymelaemicrophylla</i>).
2	++/+	Forte croissance démographique, augmentation exponentielle du cheptel et une gestion anthropocentrique des parcours steppiques, sont des facteurs qui diminuent la résilience des steppes aux aléas climatiques.
3	++/+	les steppes arides apparaissent comme une zone de transition entre la Méditerranée et le Sahara, leurs régression est un indicateur de désertification.
4	++	variabilité plus marquée des précipitations ainsi qu'une occurrence plus accrue d'épisodes secs et pluvieux. Ils sont susceptibles d'avoir des impacts non négligeables en termes de dynamique de distribution des formations végétales.
5	++/+/=/o	Le retour à l'état naturel des friches est un processus long : une steppe secondaire botaniquement identique à la primaire n'apparaît qu'au bout d'une vingtaine d'années.
6	o	L'homogénéité apparente de l'écosystème alfatier cache une grande diversité dans le détail. L'analyse de la liste floristique de cette espèce ainsi que de ses différents groupements et de leurs caractères biologique et chronologique a permis de relever des capacités d'adaptations intéressantes (Kadi - Hanifi, 2003).
7	o	La régression de l'espèce <i>Stipa tenacissima</i> L. se manifeste du point de vue biologique par une chamaephytisation. Ceci se traduit par l'apparition d'espèces épineuses dépourvues d'intérêt économique et délaissées par le bétail (<i>Astragalus</i> , <i>Atractylis</i> , <i>Carduncellus</i> ...) qui envahissent les steppes à alfa dégradées. De même cette régression de l'espèce se manifeste également par une thérophytisation. Ceci se traduit par l'apparition d'espèces qui produisent beaucoup de graines colonisant rapidement les espaces libres (Kadi - Hanifi, 2003). Dispersion /potentiel de colonisation

8	++/+/=/o	Les facteurs climatiques influent sur la germination et l'établissement d'alfa et d'autres espèces végétales (Belkhirretal., 2013). Néanmoins, des études plus poussées montrent que cette espèce dispose une forte tolérance à une variation de la température et les précipitations.
9	++/+/=/o	Le manque d'infiltration de l'eau de pluie développe un pédoclimatique défavorable à certaines espèces bien que le climat général soit favorable (Kadi - Hanifi, 2003). D'autres études montrent que l'alfa n'a pas de grandes exigences au niveau pédologique.
10	o	Armoise blanche ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides. Grâce à son système racinaire très dense à la surface, l'armoise blanche est capable de valoriser toute humidité superficielle occasionnée par des petites pluies (Le Floc'h, 1989). La division de la touffe en sous individus autonomes pour l'alimentation hydrique, lui permet de supporter la mort d'une partie de la touffe sans que l'individu disparaisse (Ourcival, 1992).
11	o	Armoise blanche se caractérise par une large distribution géographique. Ceci nous amène à penser que des populations d'origines différentes auront, compte-tenu des conditions édaphobioclimatiques contrastées de leurs milieux d'origine, des comportements phytologiques différents. Ceci se traduit par une grande variabilité concernant le comportement des populations. (Ferchichi et al. 2004)
12	o	La variabilité génétique de l'armoise blanche lui confère une tolérance vis-à-vis des conditions écologiques, géographiques et climatiques. De même, ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides. Par ailleurs, le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de réduire la surface transpirante et d'éviter ainsi les pertes d'eau (Ourcival, 1992). la valeur énergétique de l'armoise blanche varie en fonction des saisons.
13	o	armoise blanche est capable d'exploiter l'humidité du sol jusqu'à 50 cm de profondeur (Floret et Pontannier, 1982). Elle peut également profiter des fractures de la croûte, pour atteindre les poches d'humidité, notamment dans les sols à encroûtement calcaire (Ourcival, 1992).
14	=/o	Les différentes composantes de la zone présaharienne présentent une forte résilience à l'aridité et la faible densité démographique limitent l'action anthropique.
15	++/+/=/o	invasions du criquet pèlerin

3.2 L'élevage ovin

Général		++/+/=/o Augmentation des températures moyennes/maximales de l'air 2 +/++/=/o Augmentation de la concentration en CO2 ,1 ++ Evolution du régime de précipitations et sécheresse 3 ,4,5 ++/+ Extrêmes climatiques 5,6 ++/+ Ravageurs et insectes 8
	Les hautes plaines steppiques	++/+Augmentation des températures moyennes 2 ++/+Sécheresses 3,4,5 ++/+Aléas gravitaires 5,6 o/= Augmentation de la concentration en CO2 ++/+ Ravageurs et insectes 8
	l'atlas saharien	++/+Augmentation des températures moyennes 2 ++/+Sécheresses 3,4,5,7 ++/+Aléas gravitaires 5 o/= Augmentation de la concentration en CO2 ,1 ++/+ Ravageurs et insectes8

	la zone présaharienne	= Augmentation des températures moyennes = Augmentation de la concentration en CO2 ,1 = Sécheresses 3,4,5 = Aléas gravitaires 6
	Urbain	

Référence dans la matrice	Niveau de vulnérabilité	Explication - Commentaire
1	++/+/=/o	émissions de gaz à effet de serre produites par les animaux et le fumier (méthane CH4 notamment), le GIEC estime qu'elle serait à l'origine de "seulement " 10 à 12% des émissions, dont le quart environ serait imputable aux élevages. Ce qui ramène la part de l'élevage à seulement 3% du total des émissions. Les principales sources de gaz à effet de serre liées à l'élevage sont les suivantes : changements dans l'occupation des sols (36%), gestion du fumier (31%), production animale (25%), production d'aliments (7%).
2	++/+	Baisse de la productivité des exploitations d'élevage liée au stress thermique et au développement de maladies parasitaires.
3	++/+	Caractéristiques bioclimatiques qui sont responsables en grande partie de l'évolution du couvert végétal.
	++/+	les charges dans l'année sèche augmentent contre l'année ordinaire, le pourcentage d'autonomie alimentaire augmente, c'est le rapport entre aliments achetés et aliments consommés.
4	++/+	le déficit en fourrages durant les années marquées par la sécheresse conduit certains éleveurs à élargir les surfaces pour le pâturage
5	++/+	La recrudescence des sécheresses et canicules est susceptible d'impacter significativement l'élevage extensif, particulièrement sensible aux conditions climatiques (baisse de production de fourrage, baisse de productivité des prairies, impacts du stress hydrique sur la santé animale).
6	++/+	Les phénomènes extrêmes (sécheresses, tempêtes, inondations...) représentent un risque majeur pour les têtes du Cheptel.
7	++/+/=/o	émergence des éleveurs du système engraisseur dans la région d'atlas saharien (Krakda- ghassoul-sidi taiffour-mehara) autrement que le pâturage et s'appuyant davantage sur des pratiques hors sol mais qui augmente les surfaces irriguées afin d'assurer l'alimentation des bétails autrement dit utilisation plus des réserves d'eau.
8	++/+/=/o	invasions du criquet pèlerin

3.3 Agriculture

Général		<p>++/+/=/o Augmentation des températures moyennes/maximales de l'air 1,5,13,12</p> <p>+/++/=/o Augmentation de la concentration en CO2</p> <p>++ Evolution du régime de précipitations et sécheresse 2,3,4,5,7</p> <p>++/+ Extrêmes climatiques 6,8,14</p> <p>++/+ Ravageurs et insectes 10,15</p>
	Les hautes plaines steppiques	<p>o/= Augmentation des températures moyennes</p> <p>++ Sécheresses 9,5,12,13</p> <p>+ Aléas gravitaires 6,8,14</p> <p>o/= Augmentation de la concentration en CO2</p>
	l'atlas saharien	<p>o/= Augmentation des températures moyennes</p> <p>++ Sécheresses 5,12,13</p> <p>+ Aléas gravitaires 6,8,14</p> <p>o/= Augmentation de la concentration en CO2</p>
	la zone présaharienne	<p>o/= Augmentation des températures moyennes</p> <p>o/= Augmentation de la concentration en CO2</p> <p>o/= Sécheresses</p> <p>+ Aléas gravitaires</p>
	Urbain	o/= forte de demande de foncier urbain

Référence dans lamatrice	Niveau de vulnérabilité	Explication - Commentaire
1	++/+/=/o	Les effets du changement climatique sont très localisés et varient d'une culture à l'autre. Il est donc difficile de tirer des conclusions globales. A l'horizon fin de siècle, le seuil de +3°C en dessous duquel des effets positifs du changement climatique sur l'évolution des rendements seraient observés en zone tempérée (GIEC, 2007), serait atteint dans plusieurs scénarios du GIEC. Au-delà de 4°C, on observerait des impacts négatifs partout.
2	+	L'accélération du cycle végétatif pourra par ailleurs entraîner des effets négatifs sur le remplissage et la qualité des grains.
	++/+	La réduction de la pluviométrie et les retards dans la saison pluvieuse entrainera un retard dans l'exécution des semences ou, plus tard, un échaudage des grains, impactant ainsi le rendement. Une baisse de la production céréalières et une réduction des rendements en lien avec les changements climatiques sont attendus sur la région.
3	++	Une multiplication des épisodes de sécheresses et canicules engendrera des pertes significatives pour le secteur. Les conditions météorologiques extrêmes, comme les vagues de chaleur, le sirocco et les épisodes de sécheresse, seront à l'origine de fortes perturbations de la production, notamment pendant les phases critiques du développement des végétaux.
4	++	Le déficit hydrique augmente légèrement dans toute la région qui influence le rendement agricole : les cultures en sec qui ne dépendent que de la pluviométrie risquent d'être négativement impactées par les baisses prédites et augmentation pour les cultures en irriguer qui bénéficieraient de conditions favorables mais au même temps faire disparaître l'agriculture des oasis.
5	++/+/=/o	Absence de système d'irrigation sur une grande partie des terres agricoles, les vagues de chaleur entraîneraient la perte des semis.
6	++/+/=/o	Destruction des récoltes par l'évènement de verglas et forts vents
7	++	La multiplication et la hausse d'intensité des sécheresses peuvent remettre en cause la viabilité de cultures fortement dépendantes de l'irrigation.
8	++	Les arbres fruitiers pourraient être exposés à des risques de gel accrus au moment de la floraison (plus précoce), pour l'abricotier et le pêcher notamment.

9	+	Le recours à des systèmes d'irrigation non respectueux de la ressource en eau risque d'occasionner les remontées de sels sous l'effet de fortes chaleurs et conduire à la salinisation des sols en l'absence de systèmes de drainage efficaces.
10	+	Des modifications potentielles des relations plantes parasites sont observées depuis plusieurs années avec un développement des dégâts dus aux ravageurs.
11	++	Les phénomènes extrêmes (sécheresses, tempêtes, inondations, ensablement...) représentent un risque majeur pour les cultures pérennes puisqu'ils peuvent faire sentir leurs effets sur la capacité de production pendant plusieurs années
12	++/+	A long terme, les seuils au-delà desquels la corrélation - aujourd'hui positive observée entre rendements et températures s'inverse, seront atteints dans plusieurs cas, selon les principaux scénarios du GIEC. L'avancée de la floraison entrainera un risque accru de dégâts par le gel.
13	++/+/=/o	L'avancée des stades et l'élévation des températures déjà observées pendant la phase de maturation devraient se poursuivre et s'accroître avec le changement climatique. Cette avancée des stades phénologiques, peut entraîner des pertes consécutives à des pluies chaudes en août et septembre.
14	++/+/=/o	L'occurrence de canicules ou de journées successives de sirocco peuvent assécher totalement ou partiellement les grappes. Les écarts thermiques importants entre les jours et les nuits constitueront un facteur critique de développement du mildiou.
15	+	invasions du criquet pèlerin

3.4 Ressources en eau

Général		+ / + / = / o Augmentation des températures moyennes/maximales de l'air 1,3,8 + / + / = / o Augmentation de la concentration en CO2 ++ Evolution du régime de précipitations et sécheresse, 2,5,6,7,9 + / + Extrêmes climatiques 4 + / + accentuation des phénomènes érosifs (éoliens et hydriques) par conjugaison de la hausse des températures et des pluies violentes 9
	Les hautes plaines steppiques	o / = Augmentation des températures moyennes 1 ++ Sécheresses 2,5,6,7,9 + Aléas gravitaires o / = Augmentation de la concentration en CO2
	l'atlas saharien	o / = Augmentation des températures moyennes 1 ++ Sécheresses 2,5,6,7,9 + Aléas gravitaires 4 o / = Augmentation de la concentration en CO2
	la zone présaharienne	o / = Augmentation des températures moyennes 1 o / = Augmentation de la concentration en CO2 o / = Sécheresses 2,5,6,7,9 + Aléas gravitaires 4
	Urbain	++ Inondation par ruissellement urbain 5,9 ++ Augmentation des températures moyennes et maximales, Evolution du régime des précipitations 9

Référence dans la matrice	Niveau de vulnérabilité	Explication - Commentaire
1	+ / + + / = / 0	Tendance à une diminution probable des débits d'été durant les mois d'été à l'horizon 2100 sous les hypothèses des scénarios du GIEC ; cette diminution est principalement due à l'augmentation de l'évaporation avec la température. En hiver les résultats ne sont pas significatifs.
2	+ / + + /	La demande d'eau pour le secteur agricole (besoins en irrigation) à surface constante augmenterait, si aucune adaptation (par exemple substitution de cultures, techniques d'irrigation) n'est réalisée.
3	+ / + + / = / 0	La demande domestique en eau serait légèrement croissante du fait de l'augmentation des températures, pour des usages tels qu'hygiène personnelle, etc.) ; avec des risques de conflits d'usage entre secteurs élevage et agriculture irriguée.
4	+ / + + /	Modification de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes (précipitations, vent, températures) dont les conséquences observables sont liées au rôle de tampon joué par le milieu qui peut amplifier considérablement le signal climatique. Par exemple, de fortes précipitations en milieu urbanisé peuvent conduire à des inondations dévastatrices. Les phénomènes de ruissellement urbain auraient tendance à augmenter avec l'évolution du changement climatique.
5	+ / + + /	L'artificialisation des sols et l'accroissement de la densité de population augmentent la vulnérabilité des villes au changement climatique.
6	+ / + + / = / 0	Afin de prévenir les risques sanitaires potentiels liés à une élévation de la température, il est donc nécessaire de renforcer le contrôle sanitaire de la qualité des rejets et des eaux situées en aval des points de rejets des effluents liquides (agglomérations urbaines, industries), notamment en cas d'utilisation d'eau brute superficielle pour la production d'eau destinée à l'agriculture.
7	+ / + + / = / 0	Les zones urbaines sont, de par la densité de population et les activités qui les caractérisent, particulièrement vulnérables à la problématique de qualité de l'eau, dont on anticipe une dégradation en lien avec le changement climatique.
8	+ / + + / = / 0	L'accroissement de la densité urbaine, combinée à des besoins en eau plus importants (fortes chaleurs) crée d'importantes tensions sur les ressources en eau et sur les systèmes qui fournissent les services d'eau et d'assainissement. Des coûts supplémentaires pour le traitement de l'eau sont à anticiper.
9	+ / + + / = / 0	L'impact du changement climatique sur les précipitations extrêmes est délicat à évaluer à partir de simulations de modèles climatiques. Il est cependant attendu une augmentation de la variabilité des précipitations, avec un impact sur les crues.
10	+ / + + /	la région est exposée à l'ensablement et les quantités de sable transportées par la charge d'eau avec pour conséquence un engorgement des ouvrages hydrauliques.

3.5 Energie

Général		+ / + + / = / o Vagues de chaleur 1, 2 + / + + / = / o Augmentation de la t° moyenne de l'air 1, 2, + / + + Augmentation des t° maximales 1, 2, + + / + Extrêmes climatiques 3
	Les hautes plaines steppiques	+ / + + / = / o Vagues de chaleur 1, 2 + / + + / = / o Augmentation de la t° moyenne de l'air 1, 2, + / + + Augmentation des t° maximales 1, 2, + + / + Extrêmes climatiques 3
	l'atlas saharien	+ / + + / = / o Vagues de chaleur 1, 2 + / + + / = / o Augmentation de la t° moyenne de l'air 1, 2, + / + + Augmentation des t° maximales 1, 2, + + / + Extrêmes climatiques 3
	la zone présaharienne	+ / + + / = / o Vagues de chaleur 1, 2 + / + + / = / o Augmentation de la t° moyenne de l'air 1, 2, + / + + Augmentation des t° maximales 1, 2, + + / + Extrêmes climatiques 3
	Urbain	

Référence dans la matrice	Niveau de vulnérabilité	Explication - Commentaire
1	+ / + + / = / o	Hausse de la consommation d'énergie en été (climatisation), et en hiver (besoins en chauffage).
2	+ / + + / = / o	Augmentation du nombre de pics de consommation liée à la hausse de la fréquence, de la durée et de l'intensité des canicules (pression sur les capacités de production).
3	+ / + +	Impact négatif d'ensablement et inondations sur les lignes de distribution de l'électricité
4	o	Augmentation de l'ensoleillement : Conditions intéressantes pour le développement de l'énergie solaire

L'action anthropique semble jouer un rôle déterminant pour l'ensemble de la biodiversité. Les impacts des changements climatiques viennent en complément pour se superposer à cette action anthropique et l'aggraver. Les changements climatiques, en tant que principal facteur de changement de la biodiversité, menace en premier lieu l'habitat des espèces. Les évaluations ont permis d'explorer plusieurs cas de figures :

- Des espèces peu vulnérables aux changements climatiques mais dont la résilience aux aléas du climat a été diminuée par l'action anthropique (Steppe).
- Des espèces endémiques, non pas à cause d'une vulnérabilité au climat mais plutôt à cause de l'action anthropique (l'alfa).
- Des espèces pour lesquelles l'action anthropique conjuguée aux effets du climat, ont contribué à leurs régressions (Steppe)

4 Stratégies et mesures d'adaptation dans l'orientation de Sans Regret :

4.1 La steppe et l'élevage

En général la steppe c'est l'élément qui caractérise la région qui est en danger avec l'activité principale dans la région l'élevage ovin qui est en liaison étroite avec la steppe. Toutes les actions d'adaptation afin d'améliorer la résilience de ces secteurs seront affectées en priorité à la steppe et l'élevage dans la région steppique pour la steppe et l'élevage dans la région atlasique.

Les objectifs visés au niveau de cette stratégie sont pour l'essentiel de protéger la steppe et de garder le caractère pastoralisme dans la région:

- Restaurer des parcours naturels et conserver les ressources naturelles ;
- Mettre en place des pâturages améliorés ;
- Améliorer la productivité de l'élevage ;
- Valoriser les produits de l'élevage ;
- Améliorer et rationaliser la gestion des espaces pastoraux ;
- Conserver et valoriser la biodiversité animale et végétale ;
- Assurer une meilleure organisation des usagers des parcours ;
- Assurer une meilleure gestion des parcours ;
- Encourager les éleveurs avoir des troupeaux de taille réduite et donc une charge moins importante au niveau des parcours;
- Renforcer les liens de partenariat entre administration et communautés d'usagers;
- Le repos temporaire de la végétation C'est la technique la plus simple et la plus couramment utilisée pour l'aménagement des parcours;
- Mise en défens, Cette technique a permis, pendant une durée plus ou moins courte (3 à 5 ans), une amélioration au niveau du recouvrement global et les contributions spécifiques de certaines espèces raréfiées dans les steppes.;
- Sélection des sous zone steppique non dégradé pour leurs priorités aux techniques de mise en défens;
- Améliorer les conditions d'élevage ;
- Promouvoir la recherche.

4.2 L'inondation

Interdiction de construire sur des terrains inondables. Cette action va réduire le risque au niveau de la wilaya d'El Bayadh à 90%. Le lancement des études approfondies afin de définir les zonages des risques et de la vulnérabilité pour les infrastructures de base et mise en place de systèmes d'alerte précoce.

4.3 L'agriculture oasienne

Instaurer une réglementation sur les pompages des aquifères, cette unique action va augmenter la résilience de l'agriculture oasienne aux aléas du climat.

4.4 L'énergie renouvelable

Soutenir financièrement les projets de développement des énergies renouvelables, afin de favoriser une production énergétique décentralisée et soutenir les pics de demande estivaux, cette action peut se faire au premier lieu dans les établissements publics (Etablissements scolaires, mosquées, les sièges des directions...etc).

4.5 Ressources en eau :

Réutiliser les eaux usées retraitées de la station d'épuration pour l'irrigation et entretenir les réseaux régulièrement.

5 Conclusion :

On peut résumer à la fin que l'adaptation est un changement en réponse d'un changement.

En fin de compte l'adaptation se découvre dans une dimension nouvelle dynamique continue et systémique or le contexte actuel inéluctable de fin des ressources carbonée implique une réorganisation de manière à adapter les besoins des activités anthropique sur les dynamiques naturelles des ressources et non le contraire

Cette étude rentre dans le cadre d'analyse de la vulnérabilité de la wilaya d'El Bayadh aux changements climatiques, elle suggéré plutôt des pistes de solutions aux risques les plus significatifs. Cette analyse a montré le degré de la vulnérabilité de diverses composantes de la wilaya d'El Bayadh et qui s'échelonne entre risque moyen-élevé et risque élevé. La zone de l'Atlas saharien est exposée à plusieurs risques élevés par rapport à la zone des Hautes plaines steppiques, reste la zone présaharienne qui à enregistrée moins de risque. Cela signifie que la vulnérabilité est une qualification variable, dans le temps et même dans l'espace.

Les multiples mesures d'adaptations dans plusieurs composantes de territoire de la wilaya d'el Bayadh et leurs complexités et multisectorialité impose la création d'un comité multiservice afin de facilité la mise en œuvre.

Bibliographie :

- GIEC (2014), Climat Change (2014) : Impacts, Adaptation and Vulnérabilité, Chapitre 2 du 5ème rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures.
- GIEC (2007), Changement climatiques 2007. Genève, GIEC.
- MEER (2019) : Plan National Climat Septembre 2019.
- DPSB (2017) : Monographie de la Wilaya d'El Bayadh 2017. Direction de la programmation et du suivi du budget de la wilaya d'El Bayadh.
- Hybaco (2013): Etude de protection de la ville d'El Bayadh contre les inondations.
- URBAT : PAW de la wilaya d'El Bayadh.URBAT Sidi Bel Abbas
- BNEDER : SRAT de la région Hauts plateaux Ouest. BRL ingénierie - BNEDER
- ADEME (2012) : « Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, éléments méthodologiques tirés de l'expérience internationale » - 104 pages Février 2012
- GIZ (2014) : Etude de la vulnérabilité aux changements climatiques de la wilaya de Mostaganem. Mohamed SENOUCI ; Abdelhak TRACHE 2014.
- ADEME (2019) : Vulnérabilités et opportunités face au changement climatique Diagnostic territorialisé Comment et pourquoi le faire ? janvier 2019 :
- Khelil M.A : changements climatiques et ressources en eau en Algérie vulnérabilité, impact et stratégie d'adaptation Nichane M., Khelil M.A. Département d'Écologie et Environnement Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers Université Abou BekrBelkaid, Tlemcen, Algérie.
- Ville de Laval : Plan d'adaptation aux changements climatiques - Ville de Laval. <https://www.laval.ca/Documents/Pages/Fr/Citoyens/environnement-recyclage-et-collectes/plan-adaptation-changements%20climatiques.pdf>
- Bencherif S (2011) : L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Évolution et possibilités de développement.AgroParisTech, 2011.
- NEFZI Aida (2012) : Évaluation économique de l'impact du changement climatique sur l'agriculture : étude théorique et application au cas de la Tunisie. Aida NEFZI 29 Mars 2012

- GIZ (2008) Adaptation au changement climatique Première évaluation nationale de la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques au Canada. Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR), the Climate Risk Institute (CRI) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Avril 2008.
- ENERGIES 2050 (2018) : Les défis du changement climatique en méditerranée Le bassin méditerranéen dans le nouvel Agenda climatique international. L'association ENERGIES 2050. Édition 2018.
- MedECC (2019) : Les risques liés aux changements climatiques et environnementaux dans la région méditerranée. Une évaluation préliminaire par le réseau MedECC – 2019
- GIZ (2017) : Guide méthodologique pour l'Adaptation au Changement Climatique des Zones Industrielles. Un guide sur la gestion des risques climatiques et opportunités dans les Zones Industrielles Existantes à l'usage des Structures de Gestion et Acteurs des Zones Industrielles. La GIZ -2017.
- Hadeid. M, Bellal SA (2007) : Les infrastructures hydrauliques et utilisation de l'eau en milieu steppique et atlasique (CRASC 2007)
- PROJET MATE-PNUD-FEM (2015) : Etude diagnostique sur la Biodiversité & les changements climatiques en Algérie.