

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	I
ABSTRACT	II
DÉDICACES	III
REMERCIEMENTS	IV
TABLE DES MATIÈRES	5
LISTE DES FIGURES	6
LISTE DES TABLEAUX	6
LISTE DES ANNEXES	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	8
INTRODUCTION GÉNÉRALE	9
CHAPITRE 1 : APERÇU SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	12
1.1 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN DEFI PLANETAIRE	12
1.2 CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MEDITERRANEE	14
1.3 IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LE MAROC : ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX ET STRATEGIES DE LUTTE.....	16
1.3.1 Impacts des changements climatiques sur le Maroc.....	16
1.3.2 Engagements internationaux du Maroc contre le changement climatique	19
1.4 Conclusion	26
CHAPITRE 2. LE SECTEUR FORESTIER MAROCAIN ET LE CC : QUELLES STRATEGIES DE LUTTE ?.....	27
2.1 VULNERABILITES DU SECTEUR FORESTIER FACE AU CC.....	27
2.2 STRATEGIES NATIONALES POUR L' ATTENUATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	31
2.3 CONCLUSION.....	34
CHAPITRE 3 : LES MILIEUX NATURELS ET HUMAINS DES ZONES FORESTIERES ET PERI-FORESTIERES DE TIDDAS	35
3.1 FORET DE TIDDAS ET SA BIODIVERSITE.....	35
3.1.1 Situation géographique, administrative et juridique.....	35
3.1.2 Milieu Physique.....	36
3.1.3 Milieu bioclimatique.....	37
3.1.4 Biodiversité.....	39
3.2 MILIEU HUMAIN ET CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	42
3.2.1 Tiddas un territoire agroforestier.....	42
3.2.2 Tourisme au niveau de la zone rurale de Tiddas	45
3.2.3 Conclusion	45
CHAPITRE 4 : MATÉRIEL ET MÉTHODE	47
4.1 RAPPELS DES OBJECTIFS ET RESULTATS ATTENDUS	47
4.2 Matériel.....	47
4.3 Approche méthodologique	48
4.3.1 Recherche exploratoire et revue bibliographique	49
4.3.2 Observation, collecte et traitement de données	49
4.3.3 Enquête auprès de la population usagère	49
4.3.4 Traitements des données	52
CHAPITRE 5 : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS	53
INTRODUCTION	53
5.1 ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS	53
5.1.1 Diagnostic socioéconomique de la zone péri-forestière de Tiddas.....	53
5.1.2 Caractérisation des ménages.....	54
5.1.3 Ménages et Exploitation forestière.....	58
5.2 REPONSES APPORTEES POUR ATTENUER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	61
5.2.1 Introduction.....	61
5.2.2 Les initiatives d'acteurs institutionnels.....	61
5.2.3 Les initiatives individuelles	70
5.2.4 Recommandations et perspectives d'avenir	75
5.2.5 Conclusion.....	79
CONCLUSION GÉNÉRALE	80
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	84
ANNEXES	95

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Tendance actuelle du réchauffement climatique dû aux activités humaines, par rapport à la période 1850 – 1900 (GIEC, 2018).....	13
Figure 2. Evolution de la superficie moyenne incendiée des forêts au Maroc.	29
Figure 3. Situation générale de la forêt Tiddas (DEFLCD, 2018).....	35
Figure 4. Graphes des précipitations moyennes mensuelles des stations étudiées.	37
Figure 5. Histogramme des températures moyennes des stations étudiées.	38
Figure 6. Diagramme ombrothermique de Bagnouls-Gaussen pour station Jemaat Moul Blad.....	38
Figure 7. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls - Gaussen pour station Tiddas.	39
Figure 8. Diagramme ombrothermique de Bagnouls-Gaussen pour Station Maaziz.....	39
Figure 9. Quelques espèces animales caractéristiques du milieu (DEFLCD, 2018).....	41
Figure 10. Situation de la forêt de Tiddas dans le BV de Bouregreg (DEFLCD, 2018).....	48
Figure 11. Carte (modifiée) de localisation des trois douars sur le Territoire de Tiddas.	51
Figure 12. Codage des variables étudiées lors de l'analyse sur le logiciel SPSS.	56
Figure 13. Représentation graphique des 40 ménages dans le plan principal.	57
Figure 14. Degré de pertinence des variables sélectionnées.	57
Figure 15. Distribution de type de ménages en fonction de l'exploitation forestière.	59
Figure 16. Carte des SBV et des Zones prioritaires.	64
Figure 17. Distribution naturelle de l'aire géographique du chêne-liège (<i>Quercus suber</i>).	99
Figure 18. Associations du chêne liège.	100
Figure 19. Aire de répartition naturelle de Thuya de berberie (Roloff et al., 2009).	101

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Aperçu sur les impacts du changement climatique sur les cultures de blé et d'orge aux horizons 2020, 2050 et 2080.	18
Tableau 2. Mesures établies par secteur pour l'atténuation des émissions de GES (Namas).	23
Tableau 3. Mesures établies pour l'adaptation, la protection et la réduction de la vulnérabilité.....	24
Tableau 4. Principales espèces animales de la forêt de Tiddas.	40
Tableau 5. Territoires de la forêt de Tiddas.....	43
Tableau 6. Douars usagers de la forêt de Tiddas.	49
Tableau 7. Douars enquêtés.....	51
Tableau 8. Modalités utilisées lors de l'analyse sous SPSS.	55
Tableau 9. Récapitulatif des modèles via AFCM.	55
Tableau 10. Mesures symétriques.....	59
Tableau 11. Test du khi-deux.	60
Tableau 12. Travaux de reboisements de protection dans la forêt de Tiddas.....	65
Tableau 13. Réservoir d'eau au niveau du massif de Tiddas.	66
Tableau 14. Périmètres de reboisement de la forêt de Tiddas.....	68

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Lexique des principaux termes utilisés.....	95
ANNEXE 2 : Ecosystèmes forestiers du plateau central de subéraies et de tétraclinaies.	98
ANNEXE 3 : Questionnaire de l'enquête sur les acteurs locaux (1/6).....	103
ANNEXE 4 : Zone de la forêt de Tiddas incluse dans le futur parc du plateau central.	109
ANNEXE 5 : Carte des expositions de la zone d'étude.....	110
ANNEXE 6 : Caractéristiques des composantes socio-économiques.....	111
ANNEXE 7 : Représentation graphique des points de modalités.....	111
ANNEXE 8 : Distance de Ward |Chaîne des agrégations.....	112
ANNEXE 9 : Saisie des données et création de la variable Type_ménage.....	113
ANNEXE 10 : Répartition des ménages par dissimilarité (Cluster).....	114
ANNEXE 11 : Application de l'AFCM.....	115
ANNEXE 12 : Avant codages des variables (1/2).....	116
ANNEXE 13 : Après codage des variables quantitatives (conditions d'application de l'AFCM) (1/2).	118
ANNEXE 14 : Corrélations des variables transformées (1/2).....	120

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ADS	Agence de Développement Social
AFCM	Analyse Factorielle des Correspondances Multiples
AFAT	Agriculture, Forêt et Autres Utilisations des Terres
BV	Bassin Versant
CAH	Classification Ascendante Hiérarchique
CESE	Conseil Economique Social et Environnemental
CC	Changement climatique
CCDRF	Centre de Conservation et du Développement des Ressources Forestières
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CITES	Convention sur le Commerce International des Espèces de faunes et de flores sauvages menacées d'extinction
CNA	Scénario inconditionnel d'atténuation
CNRF	Centre National de la Recherche Forestière
DEFLCD	Département des eaux et forêts et de la lutte contre la désertification
DMN	Direction de la Météorologie Nationale
DPEFLCD	Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification
DREFLCD-RSK	Direction Régionale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Rabat Salé-Kénitra
FAO	Food and Agriculture Organisation
FPNPC	Futur Parc Naturel du Plateau Central
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
INRA	Ministère de l'Equipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MEMEE	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
METLE	Ministère de l'Equipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau
MDCE	Ministère délégué chargé de l'environnement
MOY	Moyenne
PK	Protocole de Kyoto
PNABV	Plan National des Aménagements des Bassins Versants
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
SAFBV	Service des Aménagements des Forêts et des Bassins Versants
SBV	Sous Bassins Versants
SCV	Systèmes de culture en Semis direct sous Couverture Végétale
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SNE	Stratégie Nationale de l'Eau
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UPB	Unité Petit Bétail
UST	Unité Socio-Territoriale
WWF	Fonds mondial pour la nature
ZFP	Zone forestière et péri-forestière
ZNP1	Zones de niveau de priorité 1
ZNP2	Zones de niveau de priorité 2

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le changement climatique fait partie intégrante de réalité dont il est urgent de chercher à limiter les impacts. Le Giec, (2013) a mentionné qu'à l'échelle de la planète, il s'est déjà manifesté par une hausse des températures de 0,75 °C en moyenne par rapport à 1860, par l'élévation du niveau des mers de 1,8 mm/an depuis 1961 (3,1 mm/an depuis 1993) et par la recrudescence de phénomènes météorologiques extrêmes à l'origine d'importantes pertes humaines et matérielles (canicules, sécheresses, ouragans et inondations).

Il est à prévoir que certains écosystèmes seront incapables de s'adapter au rythme des changements. La production alimentaire en souffrira, tout comme l'approvisionnement en eau. Les changements climatiques survenus au cours des dernières décennies du XXe siècle ont altéré la diversité biologique. En effet, le réchauffement de certaines régions de la planète a modifié la période de reproduction de la faune et de la flore, le moment de migration des animaux, la durée de la saison de végétation, la répartition des espèces et la taille des populations, ainsi que la fréquence des invasions et des épidémies. Les pays démunis ont du mal à y faire face et sont les plus vulnérables.

Par ailleurs, depuis quelques décennies, les forêts Méditerranéennes en général et marocaines en particulier, sont au centre des débats à cause des menaces qui pèsent sur leur existence. L'exploitation dont elles font l'objet par les différents acteurs qui s'y interfèrent, est fonction des intérêts, mais aussi de la durée dans laquelle s'inscrit chaque type d'exploitation. Les ressources dont disposent ces forêts sont depuis la nuit des temps, d'une utilité multifonctionnelle pour la vie traditionnelle des populations locales.

Dans les forêts domaniales, la dégradation résulte d'un ou plusieurs événements de perturbations sur une période donnée. Ces perturbations peuvent être de natures diverses : exploitation forestière, prélèvements de produits ligneux ou non-ligneux issus de la forêt, chasse, feux, changements des conditions environnementales (suite à la fragmentation forestière par exemple), etc. Ces perturbations varient en intensité et en fréquence. Elles peuvent être ponctuelles (exploitation forestière) ou quasi-permanentes (changements des conditions environnementales ou chasse).

Les feux de forêt, la fragmentation due à l'ouverture de terres agricoles, l'exploitation sélective du bois d'œuvre, la collecte de bois de feu pour la production de charbon de bois et le pâturage sous couvert forestier sont les principales perturbations responsables de la dégradation des forêts (Pinheiro et al. 2016).

L'exploitation sélective conduit également à des transformations du couvert forestier, elle crée des trouées d'exploitation, des pistes de débardage et de débusquage. L'exploitation blesse des arbres, ce qui entraîne une hausse de la mortalité des individus restants et contribue de manière significative aux pertes de biomasse (Sist et al. 2014).

Ce travail présente une modeste contribution à l'étude de ce problème et prend pour exemple particulier la région de Tiddas où toute une population s'adonne aux pratiques agroforestières pour survivre ; ce qui constitue la base de l'économie locale.

Nous avons essayé d'étudier les conséquences du changement climatique dans cette zone pour en tirer par la suite des perspectives et de proposer des recommandations nécessaires pouvant atténuer les effets néfastes de ce phénomène.

Dans les zones forestières et péri-forestières co-existent plusieurs groupements humains, ayant chacun sa spécificité dans l'exploitation des ressources du milieu., Cependant, les principaux problèmes grosso modo dont ils font face concernent (Naggar M, 2003) :

- **La faiblesse des revenus** : Les systèmes de production restent caractérisés par une agriculture pluviale et un élevage extensif. Les difficultés d'accès aux services socio-économiques et d'encadrement ont placé la population rurale des zones forestières, dans une situation de pauvreté et de précarité ;
- **La dégradation des ressources naturelles** : Ce problème est lié essentiellement à une forte densité démographique dans les zones rurales, associée à la rareté des terres cultivables due à l'importance du relief montagneux, cette situation se traduit par la mise en culture des terres marginales et le défrichement de la forêt ;
- **L'enclavement et le manque d'accès à l'information** : La forte marginalisation des populations rurales est liée à leur faible organisation, mais surtout à un appui insuffisant en matière d'encadrement, de formation et d'information. L'insuffisance en infrastructure est considérée comme un facteur limitant pour la valorisation des productions agricoles et l'accès aux services particulièrement la santé et la scolarisation.

La problématique de l'adaptation au changement climatique dans le cadre de ce mémoire se pose en termes de gouvernance locale. La lutte au changement climatique devrait se faire au niveau local d'abord, car ce sont surtout les actions collectives des communautés qui doivent répondre aux impacts des changements climatiques.

Ainsi, les populations rurales se trouvent selon les années de plus en plus confrontées à des formes climatiques extrêmes (irrégularités des précipitations, sècheresses récurrentes, chutes de grêle, inondations etc.), dont les impacts sont considérables. Ceux-ci risquent, si rien n'est fait, de compromettre les moyens de subsistance des petits agriculteurs. Par conséquent toute action de développement qui se veut efficace et durable doit intégrer la dimension du changement climatique.

L'adaptation au changement climatique doit se faire localement et se baser sur les connaissances et pratiques locales. Celle-ci exige une prise en compte de la vulnérabilité liée au risque et des capacités d'y faire face.

Par ailleurs, l'élaboration des plans d'adaptation permet aux communautés de mieux s'organiser en vue de faire face aux enjeux complexes qui entourent la pauvreté. Ces plans s'inscrivent bien évidemment dans la logique d'améliorer durablement les biens et les moyens d'existence terre et production, eau et ressources aquatiques, arbres et produits forestiers, faune, biodiversité et services environnementaux.

Notre étude concerne l'Analyse de la vulnérabilité et l'adaptation des communautés villageoises face aux changements climatiques aux moyens d'enquêtes et d'entretiens structurés. Elle s'inscrit dans la suite logique des études antérieures effectuées par d'autres chercheurs dans ce domaine.

Objectifs de recherche :

Notre recherche s'intéresse à l'organisation du territoire, c'est-à-dire que nous voulons comprendre **Comment** les acteurs locaux s'organisent-ils pour faire face aux défis d'adaptation aux changements climatiques ? Cette question générale est accompagnée des questions spécifiques suivantes :

1) Examiner la documentation existante en vue de comprendre et fournir un appui à la prise de décision dans l'adaptation des communautés rurales des ZFP aux impacts du changement climatique dans les territoires de Tiddas,

- 2) Passer en revue les principaux impacts du changement climatique au Maroc et d'examiner les stratégies de lutte élaborées par les pouvoirs publics concernant les aspects d'adaptation et d'atténuation du CC,
- 4) Effectuer une évaluation de la vulnérabilité du CC et de l'intégration des stratégies d'adaptation au niveau local,
- 5) Apprécier les formes de mobilisation des acteurs locaux en vue de réduire la vulnérabilité face aux impacts du changement climatique en milieu naturel,
- 6) Proposer des recommandations de développement local afin d'intégrer les aspects du CC pour renforcer les capacités d'adaptation et d'atténuation et de résilience au changement climatique des communautés locales vulnérables.

Partant d'une méthodologie adéquate pour aboutir à des propositions concrètes qui traduisent les véritables préoccupations des communautés rurales, pour faire face aux changements climatiques. Ces propositions synthétisées lors des investigations peuvent faire l'objet d'un plan d'actions pour l'adaptation des activités agro-sylvo-pastorales, l'atténuation des effets des CC et la résilience des communautés vulnérables en vue d'engranger le développement local durable et d'enrayer la pauvreté.

Ainsi, notre travail est décliné en cinq (05) chapitres :

Le premier étant dédié à la définition des changements climatiques à l'échelle du globe, de la méditerranée et du Maroc. Les impacts de ces CC seront passés en revues et les engagements du Maroc pour lutter contre ces phénomènes climatiques sont soulignés.

Le deuxième chapitre traite la notion de la vulnérabilité du secteur forestier marocain et fait état des principales initiatives et/ou stratégies adoptées par le Maroc en vue de réduire les risques des changements climatiques.

Dans le chapitre 3, nous décrivons les éléments du cadre physique de la zone d'étude. Il est aussi question de relever les différentes composantes de ce milieu qui sont utilisées par les populations locales.

Le quatrième chapitre concernent les questions de recherche qui émergent de l'analyse des chapitres précédents. Il présente aussi les caractéristiques des données utilisées dans ce travail : sources, méthodes de collectes et principales questions liées à leur utilisation.

Enfin, le cinquième chapitre énumère et commente les principaux résultats obtenus par cette étude ainsi que les recommandations qui s'y rapportent.

CHAPITRE 1 : APERCU SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

1.1 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN DEFI PLANETAIRE

Les changements climatiques constituent aujourd'hui un défi majeur auquel est confrontée l'humanité. Les conséquences de ce phénomène sont multiples, irréversibles et dépassent la capacité de réponse des écosystèmes et des humains qui risquent d'être altérés ou définitivement détruits. Le Maroc, à l'instar de nombreux pays en développement, est fortement atteint par ce phénomène et recense d'ores et déjà maints effets au niveau national.

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a été adoptée en 1992. Elle marque la base pour définir les moyens de stimuler un développement durable au niveau mondial. A l'issue de cette Convention et du Protocole de Kyoto, différentes initiatives et actions ont été mises en place. Ces efforts demeurent néanmoins modestes par rapport à la marge de manœuvre restante.

Parmi les éléments saillants rapportés par GIEC (2013) sur les incidences attendues des changements climatiques pour le XXI^{ème} siècle (MDCE, 2014) :

- Température : augmentation à la surface du globe de plus de 1,5°C à la fin du siècle par rapport à l'époque allant de 1850 à 1900, pour trois des quatre scénarios de modélisation du climat futur considérés ;
- Cycle de l'eau : les changements du cycle mondial de l'eau ne seront pas uniformes. Le contraste des précipitations entre régions humides et régions sèches ainsi qu'entre saisons humides et saisons sèches augmentera, bien qu'il puisse exister des exceptions régionales ;
- Elévation du niveau des mers : comprise selon les scénarios entre 0,24 m et 0,30 m sur la période 2046-2065 par rapport à 1986-2005 ;
- Cryosphère : poursuite de la diminution de l'étendue et l'épaisseur de la banquise arctique, de même que l'étendue du manteau neigeux de l'hémisphère Nord, d'environ 7% à la fin du siècle ;
- Acidification des océans : augmentation pour tous les scénarios. La baisse du pH varie en fonction de ces derniers dans des intervalles allant de 0,06 à 0,32 ;
- Cycle de carbone : les concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre (GES) ont atteint 400 ppm en 2013. Les 4 scénarios considérés prévoient une amplification de l'accroissement des émissions cumulées de CO₂ pour la période 2012-2020. La moyenne atteindra 990 GtCO₂ pour le scénario le plus optimiste, et 6180 GtCO₂ pour le plus pessimiste.

Le changement climatique n'est qu'une composante de ce qu'il est convenu d'appeler « changements globaux ». Cette composante pose beaucoup de controverses jusqu'à ce jour entre les experts du domaine. D'aucuns disent qu'on ne peut pas parler de changements climatiques sur une si courte durée quoi qu'il y ait des variations constatées.

Selon le GIEC, le changement climatique s'entend d'une variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus.

Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine.

Cette définition diffère de celle figurant dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements Climatiques (CCNUCC), selon laquelle les changements climatiques désignent des changements 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. Le réchauffement du système climatique est sans équivoque.

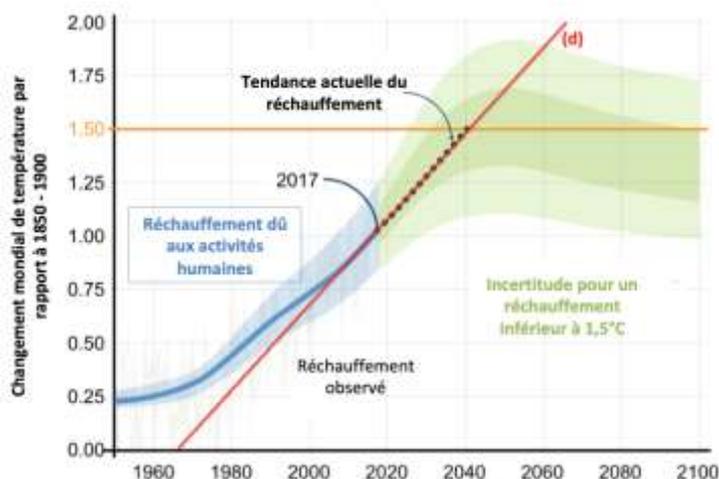


Figure 1. Tendance actuelle du réchauffement climatique dû aux activités humaines, par rapport à la période 1850 – 1900 (GIEC, 2018).

D'après le GIEC (2013), l'augmentation de la température globale moyenne a atteint $0,6 \pm 0,2$ °C au cours du **XXe** siècle. Il y a eu un recul généralisé des glaciers hors des régions polaires. La surface de la banquise a diminué de 10 à 15 % depuis 1950 dans l'hémisphère Nord au printemps et en été. La quantité de chaleur contenue dans les océans a augmenté depuis la fin des années 1950 et le niveau moyen de la mer a augmenté d'au moins 10 cm au cours du **XXe** siècle.

GIEC développe aussi des scénarii possibles d'évolution des émissions anthropiques pour établir des projections des tendances climatiques à venir. Suivant ces scénarii, les modèles climatiques estiment que d'ici à 2100, les concentrations de CO₂ dans l'atmosphère atteindront 540 à 970 ppm. La température globale moyenne augmentera de 1,4 °C à 5,8 °C entre 1990 et 2100.

Le changement global est dû à l'augmentation des concentrations des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Ces GES ont toujours existé dans l'atmosphère de façon naturelle car la vie n'est possible sur terre sans l'effet de serre qui assure une température moyenne de 15°C au lieu de -19°C (GIEC, 2007).

Depuis l'avènement de la révolution industrielle, les plus dangereux de ces gaz (CO₂, CH₄, NO₂, etc.) ont connu une augmentation exponentielle dont l'origine est loin d'être naturelle (Cyrielle Den, 2007). Le CO₂ est à lui seul responsable de plus de 50% de l'augmentation de l'ensemble des GES.

Dans cette situation anormale où la concentration des GES dans l'atmosphère est très élevée, seule une petite partie du rayonnement terrestre réfléchi vers l'atmosphère est absorbée par les GES et diffusée vers l'atmosphère.

La plus grande partie du rayonnement est renvoyée vers la basse atmosphère et la surface du sol, ce qui conduit à la longue à un réchauffement de la basse atmosphère et de la surface du sol. Les activités humaines restent les premières causes de réchauffement, notamment celles relatives à la consommation de combustibles fossiles pour des usages industriels et domestiques, et à la combustion de la biomasse produisant des GES et des aérosols qui affectent la composition de l'atmosphère.

En outre, le changement d'usage des terres, dû à l'étalement urbain, aux activités agricoles et aux exploitations industrielles des forêts, altère les propriétés physico-chimiques et biologiques de la surface de la terre.

Ces changements anthropiques sont très rapides et par conséquent menacent les écosystèmes souvent fragiles. En effet, la déforestation continue, aggravée par l'exploitation sans cesse croissante des forêts par les communautés rurales (défrichement et mise en valeur) contribue à 20 à 25% de la totalité des émissions de CO₂ (PNUE, 2008). Ces pratiques de grande envergure font perdre à la forêt son rôle de séquestration du carbone, amplifiant la quantité de CO₂ dans l'atmosphère.

L'élevage ne fait pas exception et est étroitement lié aux problèmes climatiques. Selon une étude de la FAO (Steinfeld et al., 2006), l'élevage est responsable de 18% des émissions globales de GES (65%NO₂, 37%CH₄, 5%CO₂). Cette part de l'élevage est en presque totalité due au système intensif qui nécessite le stockage de fourrage. Cette culture fourragère nécessite de l'engrais, dont la production s'accompagne d'émission de gaz. De plus, en aval, la conservation, la réfrigération et le transport des produits finis émettent également des gaz à effet de serre.

1.2 CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MEDITERRANEE

De par la grande variété des habitats qu'il comprend, le bassin Méditerranéen fait partie des hotspots mondiaux de biodiversité. En effet, cette zone comprend de nombreux habitats terrestres, montagnes, déserts et plaines, mais aussi des biotopes marins et aquatiques d'eau douce. Les ressources dont disposent ces forêts sont depuis la nuit des temps, d'une utilité multifonctionnelle pour la vie traditionnelle des populations locales.

L'abus de l'exercice des droits d'usage reconnus dans les forêts domaniales aux seuls riverains usagers mais dont le contrôle est devenu de plus en plus difficile ; les défrichements en vue de l'extension de terrains de culture ; le surpâturage des parcours forestiers au point de compromettre parfois la régénération des peuplements forestiers et d'appauvrir la diversité biologique. Par ailleurs, les incendies et les attaques parasitaires, dont la gravité est souvent liée aux conditions climatiques et à l'état physiologique des peuplements forestiers ; à l'explosion démographique et les conditions de pauvreté qu'elle génère, constituent les principales causes de dégradation des ressources forestières.

Pour la région méditerranéenne, les spécialistes du climat anticipent au cours du **XXI^e** siècle (PNUE/PAM-Plan bleu, 2009) :

- Une augmentation de la température de l'air de 2,2 C° à 5,1 C° pour les pays de l'Europe du Sud et de la région méditerranéenne sur la période 2080 –2099 par rapport à la période 1980 – 1999.
- Une baisse sensible de la pluviométrie, comprise entre -4 et -27 % pour les pays de l'Europe du Sud et de la région méditerranéenne (alors que les pays du Nord de l'Europe connaîtront une hausse comprise entre 0 et 16 %).

- Une augmentation des périodes de sécheresse se traduisant par une fréquence élevée des jours au cours desquels la température dépasserait 30 °C. Les événements extrêmes de type vagues de chaleur, sécheresses ou inondations pourraient être plus fréquents et violents.
- Une hausse du niveau de la mer qui, selon quelques études, pourrait être de l'ordre de 35 cm d'ici la fin du siècle.

Les impacts du changement climatique sur l'environnement méditerranéen concerneront particulièrement :

- L'eau, via une modification de son cycle du fait de la hausse de l'évaporation et de la diminution des précipitations. Cette question de l'eau sera centrale dans la problématique du développement durable dans la région.
- Les sols, à travers l'accélération des phénomènes de désertification d'ores et déjà existants.
- La biodiversité terrestre et marine (animale et végétale), via un déplacement vers le Nord et en altitude de certaines espèces, l'extinction des espèces moins mobiles ou plus sensibles au climat et l'apparition de nouvelles espèces.
- Les forêts, à travers une hausse du risque d'incendie et des risques parasitaires.

Ces impacts amplifieront les pressions déjà existantes sur l'environnement naturel liées aux activités humaines.

Le changement climatique aura notamment des effets sur : l'agriculture et la pêche (diminution des rendements), l'attractivité touristique (vagues de chaleur, raréfaction de l'eau), les zones côtières et les infrastructures (expositions importantes à l'action des vagues, tempêtes côtières, hausse du niveau de la mer et autres événements météorologiques extrêmes), la santé humaine (vagues de chaleur), le secteur énergétique (alimentation en eau des centrales, hydroélectricité et consommation accrue).

Les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée apparaissent plus vulnérables au changement climatique que ceux de la rive Nord. En effet, ils sont d'une part, plus exposés à l'accélération de la désertification et de l'aridité des sols, à l'augmentation de la raréfaction des ressources en eau et, d'autre part, ils sont dotés de structures économiques qui dépendent plus fortement des ressources naturelles ainsi que de capacités techniques et financières plus limitées pour mettre en œuvre des options d'adaptation de grande ampleur.

Les forêts de la région méditerranéenne sont soumises aux changements environnementaux depuis la nuit des temps. La géographie et l'emplacement de la région en ont fait un environnement propice entre les biomes, générant une biodiversité considérable.

La problématique de la déforestation contribue au réchauffement climatique global de la planète Terre et est responsable de plus de 10% des émissions de GES à présent (Bellassen et al, 2008 ; Ozer, 2016). Elle nous fragilise contre les risques naturels et constitue une cause majeure de la perte de ressources en eau et de la biodiversité (WWF, 2019).

Les surfaces forestières mondiales sont passées de 4 128 millions d'ha en 1990 à 3 999 millions d'ha en 2015 et l'étendue totale des forêts au niveau de la planète est passée de 31,6% à 30,6% durant cette période. On a donc enregistré pour ces vingt-cinq ans une perte nette correspond à 129 millions d'ha de

forêts (superficie à peu près égale à la superficie du territoire de l'Afrique du Sud), ce qui représente un taux annuel net de -0,13% (FAO, 2016).

Au fil du temps, les forêts se sont adaptées aux pressions engendrées par le développement humain, créant ainsi un équilibre socio-écologique complexe. Cependant, ces pressions n'ont jamais été aussi extrêmes qu'elles le sont aujourd'hui. Les changements globaux, compris comme le large éventail de phénomènes mondiaux résultant de l'activité humaine, affectent l'ensemble du bassin méditerranéen (Doblas-Miranda et al. 2017).

1.3 IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LE MAROC : ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX ET STRATEGIES DE LUTTE

1.3.1 Impacts des changements climatiques sur le Maroc

Le Maroc, de par sa position géographique, son climat, son littoral, entre autres, est fortement affecté par le changement climatique et présente une vulnérabilité de plus en plus croissante. Le réchauffement moyen global sur tout le territoire estimé autour de 1°C, variabilité temporelle et spatiale des précipitations avec une baisse significative oscillant entre 3% et 30% selon les régions, accélération des phénomènes extrêmes (notamment les sécheresses et les inondations), tendance à la hausse des vagues de chaleur et à la baisse des vagues de froid, élévation du niveau de la mer, constituent les principaux phénomènes recensés au Maroc durant les dernières décennies.

Cette vulnérabilité est accentuée par différents facteurs dont la structure du tissu économique, le niveau de conscience et de connaissance, le cadre légal, l'absence d'approche adaptée par territoire, etc.

Par ailleurs, le Maroc se situe dans une zone de transition entre le climat tempéré et le climat sous influence désertique et tropical.

Cette situation lui confère un climat varié et contrasté et donc une grande vulnérabilité aux changements climatiques, ce qui signifie aussi des conséquences et des incidences souvent graves sur les écosystèmes forestiers nationaux.

Les climatologues marocains s'accordent sur le fait que les changements climatiques sont déjà une réalité avec une augmentation des températures moyennes annuelles de 1,0 à plus de 1,8°C et une réduction des précipitations pouvant atteindre les 30%, avec une baisse de 26% au Nord-Ouest du pays, considérée depuis longtemps comme étant la zone la plus humide du Maroc.

Parmi les aléas météorologiques, conséquents des changements climatiques, figurent les tempêtes, les gros orages, la grêle, les crues torrentielles, les inondations et la sécheresse. Les risques qui en découlent sont variables selon les régions, les années et les saisons et ils peuvent affecter gravement les biens matériels et les vies humaines, de manière directe, violente et subite ou de manière insidieuse.

Les incidences prévisibles du changement climatique sur l'agriculture sont importantes, notamment en ce qui a trait aux besoins en eau d'irrigation et les conséquences sur les rendements des principales cultures vivrières et industrielles. Par ailleurs, des études sur les effets du réchauffement climatique sur les écosystèmes forestiers convergent vers un constat inquiétant, celui de la disparition de certaines espèces et la migration d'autres vers des zones plus accueillantes.

Les variations climatiques résultent de l'interaction entre plusieurs facteurs dont les principaux sont :

- Son extension latitudinale, de 21°N au 36°N au nord-ouest du continent africain, soit 15° de latitude, avec une grande ouverture, à la fois, sur la Méditerranée au nord (550km), et sur l'Océan

Atlantique à l'ouest (plus de 3000km), et en marge du plus grand désert chaud du monde : le Sahara au sud.

- La topographie qui crée des zones climatiques fortement différenciées : les chaînes montagneuses de l'Atlas (altitude moyenne 3000 m) constituent un obstacle aux vents dominants créant une zone désertique au sud-est, et celles du Rif (altitude moyenne 2000 m) forment une barrière à l'influence méditerranéenne.
- Sa position géographique entre deux grands centres d'action de la circulation générale atmosphérique : l'anticyclone des Açores, obstacle à la trajectoire des perturbations pluvieuses du front polaire, et la dépression saharienne.

Les études nationales réalisées à ce jour par la DMN (2007) ont montré que durant les quarante-cinq dernières années, les régions qui étaient classées sous climat humide et subhumide régressent au profit des régions à climat semi-aride et aride ; en témoignent l'augmentation de la température annuelle moyenne estimée à 0,16°C par décennie et la baisse des précipitations printanières de 47% à l'échelle nationale.

Les projections établies par la DMN (*op, cit*) prévoient une augmentation des températures moyennes estivales de l'ordre de 2°C à 6°C et la diminution de 20% en moyenne des précipitations d'ici la fin du siècle. Ainsi, ces CC pourraient exacerber les impacts suivants :

- Pénuries d'eau : le Maroc fait partie des pays à pénurie hydrique avec moins de 1000 m³/hab./an, et devrait après les années 2025 connaître une situation de pénurie d'eau avec moins de 500m³/hab./an (Bedhri, 2000). Ces évaluations ne tiennent pas compte des effets du changement climatique. Si on intègre cet élément, l'évolution pourrait être plus effrayante.
- L'augmentation de la température : Ce facteur entraînera une élévation de l'évapotranspiration, et donc, une diminution sur le plan quantitatif du potentiel hydrique du pays. De point de vue qualitatif, l'élévation de la température de l'air telle que prévue devra limiter le potentiel en oxygène des eaux, et donc, diminuer leur capacité à dégrader les éléments polluants. De plus, sur les zones côtières la qualité des aquifères pourra être dégradée par les intrusions salines.

Par ailleurs, l'agriculture reste le secteur à plus grand risque. Avec une élévation forte de la température, des sécheresses et des inondations le devenir de ce secteur sera compromis. Le Maroc connaît une désertification importante, avec des taux d'érosion hydrique particulièrement élevés dans le nord et éolienne dans le sud.

Au-delà des différents scénarios envisageables, l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine se manifesterait en premier lieu par la diminution de la disponibilité en eau pour l'irrigation et par une baisse de la productivité agricole, notamment celle des cultures pluviales.

Les sols perdraient de leur fertilité à cause de la baisse de leur teneur en matière organique et sous l'effet de l'érosion hydrique et éolienne.

La production animale connaîtrait des situations de détérioration corrélativement aux impacts négatifs sur la production végétale. Les projections climatiques réalisées indiquent que l'aridité augmenterait progressivement en raison de la diminution de la pluviométrie et de l'augmentation de la température. Cette augmentation de l'aridité aurait des répercussions négatives sur les rendements agricoles surtout à partir de 2030.

Toutes les zones agro-écologiques ne seraient pas affectées de la même manière par les impacts du changement climatique. Les cultures pluviales (C, D, E, F) subiraient les impacts les plus importants. Ces nouveaux résultats vont dans le même sens que ceux présentés dans la seconde communication nationale (SCN, 2010). En outre, selon les scénarios RCP (Representative Concentration Pathways) établis par le GIEC dans le 5^e rapport d'évaluation, la longueur de la période de croissance des cultures céréalières diminuera de 30 jours à l'horizon 2050 et de 90 jours à l'horizon 2090, par rapport aux années 2010. La période de croissance, qui s'étale de novembre à avril actuellement, se rétrécira aux mois de novembre à mars à l'horizon 2050 et de janvier à mars à l'horizon 2090. Le Tableau 1 donne un aperçu sur les impacts attendus du changement climatique sur les rendements des deux céréales (orge et blé) en conditions pluviales, aux horizons 2020, 2050 et 2080.

Tableau 1. Aperçu sur les impacts du changement climatique sur les cultures de blé et d'orge aux horizons 2020, 2050 et 2080.

	2020	2050	2080
Blé	Les rendements enregistreraient une légère baisse ne dépassant pas 5% selon A2 et 4% selon B2. Les besoins en eau d'irrigation : Les modèles annoncent des stress bien marqués au niveau des Bassins Versants (BV) de Oum Errabia, Moulouya, Tensift et Draa. Cependant, par rapports aux apports actuels, les besoins futurs restent stationnaires.	Le rendement du blé enregistrerait une tendance à la baisse : Le BV d'Oum Errabia subirait la plus importante réduction avec 15% par rapport au rendement actuel. Les autres BV enregistreraient une baisse de l'ordre de 10%. Le blé nécessiterait un complément en eau d'irrigation au niveau des BV de Oum Errabia, Bouregreg, Moulouya, Draa-Ziz et Tensift.	Le bilan hydrique du blé présenterait un déficit qui toucherait les BV du Sebou et du Tensift. La pratique du blé en irrigué nécessiterait une mobilisation de +19 mm/an dans le Sebou et de +58 mm/an dans le Tensift selon le scénario A2. Le scénario B2 donne +3 mm/an pour le Sebou et une quantité supplémentaire de 45 mm pour le Tensift.
Orge	L'orge connaîtrait une légère variation des rendements : une baisse ne dépassant pas 4% selon le scénario A2 et une stagnation à une légère augmentation selon le scénario B2	Le scénario A2 prévoit une chute des rendements dépassant 10% sur les BV d'Oum Errabia, Loukkos, Moulouya, Sebou et Tensift et un peu moins pour les autres BV. Le scénario B2 annonce une baisse moins sévère : Oum Errabia présente la projection la plus défavorable avec une diminution de l'ordre de 10%.	Pour le scénario A2, on a à l'échelle nationale une baisse de 28% dans les rendements, avec un maximum pour Oum Errabia. B2 prévoit une diminution de moitié des taux de A2.

Source (SCN, 2010 ; El Hairech et al., 2009).

Par ailleurs, le changement climatique a un impact certain sur les écosystèmes forestiers qui jouent un rôle important pour l'économie du pays et pour les populations rurales. Dans des bioclimats saharien, semi-aride et aride, cela se traduit par un stress hydrique sur la végétation, ce qui favorisera l'extension de la désertification, et par conséquent, des déplacements progressifs de peuplements vers le Nord, à la recherche de fraîcheur et d'humidité.

Dans les bioclimats humides et subhumides, la tendance est une évolution vers des bioclimats plus secs et la disparition de certaines espèces forestières telles que, le Sapin de Talasemtante, le cèdre de Tizi Ifri, le chêne liège de la nappe numidienne, le cèdre de Ketama au Rif, le genévrier thurifère du Haut Atlas. A ces disparitions, succèderaient des espèces plus adaptées au stress hydrique comme le thuya, le caroubier, le genévrier rouge, le pin d'Alep, le pistachier et le genévrier rouge. En ce qui concerne, les impacts potentiels sur la biodiversité, les effets des différentes formes de dégradation et de déperdition qui affectent les écosystèmes forestiers, sont particulièrement importants dans les zones montagneuses. Or, ce sont ces zones qui concentrent la plus grande biodiversité, raison pour laquelle elles sont, dans

leur majorité, classées « réserves naturelles ». Au-delà de l'intérêt de biodiversité et de son rôle dans la préservation du capital génétique, plusieurs activités humaines en sont dépendantes.

En outre, dans ces milieux particulièrement vulnérables au changement climatique (littoral, zones humides, oasis et montagnes), le risque d'extinction des espèces (voire des communautés végétales) a augmenté de façon significative en raison de problèmes migratoires et de compétition interspécifique. L'interaction du CC avec d'autres facteurs, notamment le changement d'utilisation du sol et la surexploitation des ressources naturelles, pourrait affecter gravement la biodiversité (dérégulation des chaînes trophiques et suppression des gènes).

1.3.2 Engagements internationaux du Maroc contre le changement climatique

Introduction

Le Maroc compte parmi les pays dynamiques sur le plan des études et modélisations climatiques au sein de l'Organisation Mondiale de la Météorologie. Il compte aussi plusieurs membres au Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

En outre, le Maroc a adhéré à l'Accord de Copenhague en soumettant au secrétariat de CCNUCC en janvier 2010, une liste de mesures d'atténuation appropriées pour atténuer ses émissions des GES de 42 %, par rapport aux émissions projetées pour l'année 2030 selon un scénario « cours normal des affaires » (CNA), qui ne pourra être atteint qu'à la condition de recevoir un appui substantiel de la communauté internationale.

Le Maroc s'engage également à atteindre un objectif inconditionnel de 17 % par rapport aux émissions CNA en 2030, en comptabilisant les activités de l'Agriculture, de la Forêt et Autres Utilisations des Terres (AFAT). Ces objectifs de réduction de GES seront réalisés grâce à des mesures prises dans tous les secteurs de l'économie.

Afin d'honorer ses engagements dans le cadre de la CCNUCC et le PK (Protocole de Kyoto), le Maroc a mis en place un dispositif national de gouvernance climatique qui a la charge de coordonner les activités du pays, liées aux changements climatiques, à l'échelle nationales et internationales.

Ainsi, le Maroc adopte une stratégie de développement sobre en carbone et coordonne les objectifs d'atténuation de toutes les stratégies et tous les plans d'action sectoriels, touchant notamment les domaines de l'énergie, de l'agriculture, du transport, de l'eau, des déchets, des forêts, de l'industrie, de l'habitat et des infrastructures à l'horizon 2030, conformément à son Plan National de Lutte contre le Réchauffement Climatique de 2009.

L'engagement du Maroc en matière de lutte contre les effets du changement climatique a été récompensé. Le Royaume occupe la première place en Afrique et dans le Monde arabe et la 5ème place au niveau mondial, juste après la Suède, selon l'indice de performance en matière de lutte contre le changement climatique 2019, élaboré par les organisations non gouvernementales "Germanwatch", "NewClimate Institute" et "Climate Action Network International".

La réussite de l'implémentation du plan climat national à l'horizon 2030 nécessite de placer la question de préservation des ressources hydriques et de la réduction de l'empreinte écologique objet du PNRC au cœur de toutes les politiques publiques, d'ériger la sécurité alimentaire au rang des priorités stratégiques du Royaume et de mettre en place une politique d'anticipation de l'ensemble des risques climatiques et de gestion des catastrophes nationales.

- **Engagement du Maroc au régime international sur le changement climatique**

Bien que le Maroc soit classé parmi les pays « faibles émetteurs de GES », il reste vulnérable aux effets du changement climatique, en raison de l'aridité de son climat. Il a pris très tôt ses responsabilités en dessinant progressivement les contours de sa propre vision, tout en se conformant aux mesures entreprises au niveau global. A cet effet, le Maroc s'aligne parfaitement aux obligations prévues par le cadre international sur le changement climatique.

La Première et Seconde Communication Nationale témoignent de son engagement dans le cadre de la CCNUCC, un engagement confirmé et renforcé par la « Troisième Communication Nationale du Maroc » (MDCE, 2016).

Ce processus sera couronné par l'élaboration en 2016 d'une Stratégie Nationale de Développement Sobre en Carbone et d'un Plan National d'Adaptation au Changement Climatique. Avec la mise en œuvre de tous ces chantiers, le Maroc aura ainsi respecté l'ensemble de ses engagements vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et des décisions des Conférences des parties et s'apprête à déployer tous ses efforts pour réussir l'organisation de la COP22 qui se veut une conférence du lancement du processus d'opérationnalisation de l'accord de Paris.

De surcroît, le Maroc a lancé plusieurs stratégies sectorielles volontaristes d'envergure intégrant la dimension environnementale, et notamment celle du changement climatique, dans des domaines clés de l'économie nationale (énergie, transport, agriculture, tourisme, bâtiment, pêche, eau, déchets, forêt, etc.). Cet engagement marque le début d'une mutation **vers une nouvelle politique** climatique en cohérence avec l'évolution socio-économique du pays.

Le Maroc a été l'un des premiers pays à mettre en place une Autorité Nationale Désignée pour les Mécanismes de Développement Propre, dans le cadre du Protocole de Kyoto.

Le Maroc a également soutenu l'Accord de Copenhague en notifiant au Secrétariat de CCNUCC (en janvier 2010), une liste de Mesures d'Atténuation Appropriées au niveau National (« NAMAs ») qu'il compte mettre en œuvre pour atténuer ses émissions des GES à l'horizon 2020.

Nonobstant, la mise en œuvre des différents projets et mesures planifiés dans ce cadre demeure confrontée à l'insuffisance des ressources financières au niveau national. L'appui de la coopération internationale et la mobilisation des ressources additionnelles sont cruciaux pour la mise en œuvre de la Politique du Changement Climatique au Maroc.

- **L'organisation de la COOP 22 à Marrakech**

Pour souligner son engagement pour le climat, le Maroc a abrité, en 2001 à Marrakech, la septième Conférence des Parties, « COP 7 », qui a rendu opérationnel le Protocole de Kyoto (PK) et a ratifié ce Protocole en 2002.

Par ailleurs, en participant activement au processus de négociation ayant abouti à l'accord de Paris et en organisant de nouveau la COP 22 à Marrakech en 2016, le Maroc affiche clairement sa volonté de contribuer pleinement à l'effort mondial de recherche de solutions durables aux effets du changement climatique.

Cette 22ème conférence internationale sur le climat fait suite à la COP21 de Paris, au cours de laquelle des avancées importantes ont été effectuées, notamment l'engagement des gouvernements à maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale en dessous de 2°C. La COP22 s'est ouverte sur une bonne nouvelle : la ratification de l'Accord de Paris le 4 novembre 2016. Cette conférence était donc désignée comme étant la conférence de « l'action, de l'innovation et du partage de solutions ».

Par ailleurs, la conférence de Marrakech s'inscrit dans la continuité des sommets mondiaux organisés par l'Organisation des Nations Unies à la suite de l'adoption du Protocole de Kyoto en 1997, qui engage les pays signataires à réduire leurs émissions totales de gaz à effet de serre à un niveau inférieur à 5% et ce sur la période allant de 2008 à 2025.

Repenser l'agriculture, notamment avec l'initiative « Adaptation of African Agriculture (AAA) », regroupant 28 pays et visant à aider les agriculteurs africains à faire face aux aléas climatiques et au défi de la sécurité alimentaire à travers une meilleure gestion des sols, de l'eau et des risques, constitue parmi les autres objectifs un enjeu majeur opérationnel des aspects de l'accord de Paris.

Bien que les résultats obtenus restent modestes sur les financements internationaux, cette COP 22 a contribué à la mise au point par le Maroc d'une stratégie de développement durable dite PCCM (MDCE, 2016) qui est au fait une mise à niveau du Plan National de Lutte contre le Réchauffement Climatique élaboré en 2009 (MDCE, 2009).

- **Plan National de lutte contre le Réchauffement Climatique » (PNRC)**

La PCCM vient s'inscrire dans cette approche et matérialise la réponse du Maroc aux Accords de Cancun. Elle constitue un outil de coordination des différentes mesures et initiatives entamées pour la lutte contre le changement climatique et se veut un instrument politique structurant, dynamique, participatif et flexible pour un développement à faible intensité de carbone et résilient aux effets du changement climatique.

Si les tendances démographiques récentes se poursuivaient jusqu'en 2030, la proportion des personnes âgées de plus de 60 ans devrait plus que doubler en comparaison avec l'année 2004 (selon les projections réalisées par le Haut-Commissariat au Plan). Vu sa fragilité et sa faible capacité d'adaptation à la chaleur, cette tranche de population serait exposée à des problèmes de santé lors d'épisodes de canicules et de vagues de chaleur.

Plusieurs secteurs seront impactés, notamment l'agriculture, en raison du stress hydrique, et l'aviculture. Le secteur de l'eau fait actuellement face à des défis liés notamment à l'accroissement de la demande, la raréfaction des ressources en eau et la surexploitation des eaux souterraines. Une situation qui risque de s'aggraver de plus en plus par le changement climatique, notamment en raison de l'accentuation des phénomènes extrêmes tels que la sécheresse et les inondations. L'économie du pays, étant très dépendante des ressources en eau, de l'agriculture et du littoral, serait fortement atteinte.

En outre, le Maroc subit les conséquences régionales du changement climatique qui induisent la recrudescence des flux migratoires, en l'occurrence en provenance de l'Afrique Subsaharienne. Dans ce cadre, le Maroc œuvre pour la régularisation de la situation de plus de 52 000 immigrants illégaux à travers l'adoption d'une stratégie intégrée et proactive qui accompagne l'évolution socio-économique du pays (MDCE, *op.cit.*).

Le Maroc ambitionne de poursuivre ses efforts de lutte contre le changement climatique dans le cadre d'une vision globale de développement durable. L'objectif est d'assurer la transition vers un développement faiblement carboné et résilient aux impacts négatifs du changement climatique, aspirant à contribuer aux efforts globaux de lutte contre ce phénomène.

Cette vision place donc la lutte contre le changement climatique comme priorité nationale (Vision Nationale), contrainte utilisée comme levier pour la construction d'une économie verte au Maroc. Cette Vision Nationale vient guider l'action publique dans toutes ses décisions, aux niveaux transversal et

sectoriel, national et local, de manière cohérente et convergente, en tenant compte de l'interaction entre ces multiples niveaux.

En concordance avec la Stratégie Nationale du Développement Durable, la Vision Nationale se propose de capitaliser sur les mesures et actions déjà mises en œuvre pour dégager un maximum de synergies. Et se veut un instrument flexible et dynamique, elle est établie à l'horizon 2030, échéance retenue pour la majorité des stratégies nationales sectorielles et intersectorielles.

Axes stratégiques sectoriels d'atténuation et d'adaptation

Conscient de l'urgence d'agir, le Maroc a adopté très tôt une politique climatique qui vise l'atténuation des émissions des GES, la réduction de la vulnérabilité, l'anticipation des risques, l'adaptation de la population, des secteurs économiques et des milieux naturels. Il est prévu d'élaborer l'axe stratégique d'atténuation comme une Stratégie de développement à faibles émissions de carbone (Low Emission Development Strategy – **LEDS**) à l'horizon 2015, qui prendra en compte les Mesures d'atténuation appropriées au niveau national (**Nationally Appropriate Mitigation Actions – NAMAs**) couvrant la majorité des secteurs économiques émetteurs de GES (MDCE, *op.cit.*).

Le volet adaptation sera quant à lui accompagné du développement du Plan National d'Adaptation (National Adaptation Plan – **NAP**) visant à identifier les activités prioritaires pour répondre aux besoins urgents et immédiats d'adaptation au CC. Le schéma ci-dessous présente un aperçu des principales mesures instaurées et planifiées pour concrétiser la PCCM et donc le PNRC :

AXES STRATEGIQUES TRANSVERSAUX

- ✓ Renforcer le cadre légal et institutionnel ; Amélioration de la connaissance et l'observation.
- ✓ Déclinaison territoriale.
- ✓ Prévention et réduction des risques.
- ✓ Sensibilisation, responsabilisation des acteurs et renforcement des capacités.
- ✓ Promotion de la recherche de l'innovation et du transfert technologique.

AXES STRATEGIQUES SECTORIELS : (PNRC°)

Volet Atténuation (Namas) :

Les mesures établies pour la réduction des émissions des GES concernent les secteurs de l'énergie, transport, industrie, déchets, agriculture, forêt et le bâtiment. Les principales Mesures établies pour l'atténuation des émissions de GES (Namas) ou les estimations du potentiel d'atténuation des émissions pour les secteurs concernés sont présentées ci-dessous (**cf. tableau 2**) :

Volet adaptation (NAP) :

La lutte contre le changement climatique appelle à l'instauration d'actions visant principalement la réduction de la vulnérabilité des secteurs économiques, des populations et des milieux naturels et le renforcement de leurs capacités d'adaptation aux contraintes climatiques.

Le Maroc a établi dans ce sens divers programmes et stratégies pour les secteurs de l'eau, agriculture, pêche, forêt et lutte contre la désertification, biodiversité, santé, tourisme, habitat et l'urbanisme. Les mesures établies pour l'adaptation et la réduction de la vulnérabilité sont résumées dans le tableau ci-contre (**cf. tableau 3**) :

Tableau 2. Mesures établies par secteur pour l'atténuation des émissions de GES (Namas).

Secteur d'activité	Stratégies	Mesures établies pour l'atténuation des émissions de GES (Namas)
Energie,	Stratégie Energétique Nationale établie à l'horizon 2030	Stratégie basée sur la promotion des énergies renouvelables (ER) et l'économie d'énergie à travers des mesures d'efficacité énergétique (EE). Un récapitulatif des principaux objectifs fixés par cette Stratégie est présenté ci-dessous : Transport, Industrie, Déchets, Agriculture et Forêts.
Transport,	La Stratégie Nationale de Développement de la Compétitivité Logistique	Principaux objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ✓ La réduction des coûts logistiques et l'accélération de la croissance du PIB, ✓ La participation au développement durable du pays à travers i) <u>la réduction</u> des émissions de CO2 de l'ordre de 35% à l'horizon 2020 ; ii) la baisse du nombre de tonnes transportés/km parcouru de 30% à l'horizon 2020.
Industrie,	Pacte National pour l'Emergence Industrielle (2009)	Le Pacte National pour l'Emergence Industrielle, entré en vigueur en 2009, et de la 3ème édition des Assises de l'Industrie tenue en février 2013, un contrat-programme pour l'industrie chimie-parachimie a été signé et prévoit, entre autres, des mesures relatives à i) la préservation de l'environnement; ii) la rationalisation de l'utilisation des matières premières, notamment par le recyclage et la valorisation des déchets ; iii) la rationalisation de l'utilisation de l'énergie spécialement à travers des mesures d'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables.
Déchets,	Programme National des Déchets Ménagers (PNDM) (2008)	Ces mesures concernent principalement : <ul style="list-style-type: none"> • la réhabilitation des décharges non-contrôlées ; • la valorisation des émanations de méthane des décharges ; • la mise en place de filières de recyclage-valorisation des déchets.
Agriculture,	PMV	Restructurer le secteur agricole et assurer sa mise à niveau constituent les cibles du Plan Maroc Vert, lancé en 2008. La dimension du changement climatique y est incorporée pour l'amélioration de la résilience du secteur et l'atténuation de ses émissions de GES. Concernant l'atténuation des émissions des GES, et à travers la mise en œuvre de projets de changement et de gestion des terres dans le cadre du PMV, la ligne de base est estimée à 61 773 196 TeqCO2 avec un potentiel de réduction estimé entre 16 439 680 (scénario pessimiste) et 117 000 000 TeqCO2 (scénario ultime).
Forêt,	<ul style="list-style-type: none"> i. Plan Directeur de Reboisement, lancé en 1994 ii. Plan Directeur pour la Prévention et la Lutte contre les Incendies ii. Stratégie de Lutte contre le Surpâturage v. Stratégie Nationale de Maîtrise de l'Energie 	<p>Les Quatre stratégies reflètent les efforts déployés en vue de renforcer la préservation et la gestion durable des ressources forestières et d'assurer une atténuation des émissions de GES, il s'agit du :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan Directeur de Reboisement, lancé en 1994, visant l'atteinte d'un reboisement de 1,5 millions d'ha en 2030. Le potentiel d'atténuation varie entre 1 500 000 et 2 210 376 TeqCO2/an selon le scénario de référence et peut atteindre 3 700 000 TeqCO2/an en cas d'une mise en œuvre d'une stratégie REDD+. • Plan Directeur pour la Prévention et la Lutte contre les Incendies de forêts qui sera renforcé davantage dans le cadre du scénario REDD+, ce qui permettra un gain moyen en termes de réduction des émissions d'environ 380 000 TeqCO2/an. • Stratégie de Lutte contre le Surpâturage, ciblant le rétablissement de l'équilibre pastoral sur l'ensemble des terres surpâturées et qui permettra, selon les hypothèses, une réduction moyenne des émissions variant entre 2 385 768 TeqCO2/an et 6 120 252 TeqCO2/an sur la période 2013-2030. • Stratégie Nationale de Maîtrise de l'Energie, prévue dans le cadre du scénario REDD+, permettant une économie de bois énergie d'origine forestière équivalente à 207 140 m3/an en moyenne. Cela correspond à un potentiel de réduction des émissions de 227 855 TeqCO2/an.

(Source : MDCE, 2014)

Tableau 3. Mesures établies pour l'adaptation, la protection et la réduction de la vulnérabilité.

Secteur d'activité	Stratégies	Mesures établies pour l'adaptation, la protection et la réduction de la vulnérabilité.
Eau,	<ul style="list-style-type: none"> ● Stratégie Nationale de l'Eau, établie à l'horizon 2030 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La préservation et la protection des ressources en eau, du milieu naturel et des zones fragiles. ✓ La réduction de la vulnérabilité liée aux inondations et aux sécheresses. ✓ La gestion de la demande et la valorisation de l'eau par i) le programme d'économie d'eau en irrigation ; ii) l'économie d'eau potable, industrielle et touristique avec incitation à l'utilisation des pratiques économes. iii) la gestion et le développement de l'offre à travers 1) la construction de barrages pour la mobilisation des eaux de surface ; 2) le transfert des ressources en eaux brutes des bassins du Nord vers le Sud (800 Mm³/an) ; 3) la mobilisation des ressources non conventionnelles par la réutilisation des eaux usées traitées, le captage des eaux de pluie, le dessalement de l'eau de mer et la déminéralisation des eaux saumâtres. ✓ La préservation et la protection des ressources en eau, du milieu naturel et des zones fragiles. ✓ La réduction de la vulnérabilité liée aux inondations et aux sécheresses à travers : <ul style="list-style-type: none"> i) les Travaux de protection contre les inondations (PNI) ; ii) le Plan de gestion des sécheresses par bassin hydraulique ; iii) l'amélioration de la prévision hydrométéorologique.
Agriculture,	<ul style="list-style-type: none"> ● Programme National d'Economie D'Eau en Irrigation ● Stratégie agricole « Génération Green 2020-2030 » ● Plan Maroc Vert (2008-2020) ● Programme de l'assurance agricole 	<p>Les Programmes ont pour but :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ L'amélioration de la résistance du secteur agricole face aux dérives climatiques. ✓ La protection contre la dégradation des terres de parcours et l'amélioration de la santé animale. ✓ L'Atténuation de la contrainte hydrique et une gestion conservatoire et durable des ressources en eau de l'agriculture irriguée ✓ Le renforcement de l'intégration du CC par les institutions concernées. ✓ Promouvoir des technologies de résilience au CC auprès des agriculteurs bénéficiaires des projets pilier II.
Pêche,	<ul style="list-style-type: none"> ● Stratégie Halieutis (2009-2020) 	<p>Le Plan Halieutis vise une exploitation durable des ressources et une réduction de l'empreinte écologique exercée à travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La préservation de la biodiversité du milieu marin et des espèces menacées. ✓ La lutte contre la surpêche. ✓ La promotion des pratiques de pêche durable.
Santé,	<ul style="list-style-type: none"> ● Programme National d'Immunisation ● Plan National de Riposte contre les Bronchiolites Virales Aiguës du nourrisson ● Plan national multisectoriel de santé mentale 2020-2030 ● Politique Pharmaceutique Nationale ● Stratégie Nationale de Nutrition 2011-2019 	<p>Pour faire face aux menaces de pauvreté et du CC, les Stratégies d'adaptation du Secteur de la Santé sont axées sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La protection de la santé de la population face aux impacts du changement climatique et la réduction des inégalités devant les risques sanitaires. ✓ La certification de l'éradication de la poliomyélite, de maintenir l'élimination du Tétanos Néonatal et d'éliminer la rougeole et contrôler le Syndrome Rubéole Congénitale vers 2020. ✓ L'amélioration du système de surveillance épidémiologique. ✓ Le renforcement de la résilience des infrastructures sanitaires face aux événements extrêmes. ✓ La préparation des plans d'urgence et de riposte. ✓ Le renforcement des capacités des professionnels en matière de CC. ✓ La promotion de la recherche sur les impacts du CC sur la santé. ✓ L'information et la sensibilisation efficace des différentes tranches de populations : décideurs, personnes vulnérables, etc.
Forêt,	<ul style="list-style-type: none"> ● Stratégie Nationale de Développement des Forêts Urbaines et Périurbaines (2009) ● Plan d'Action Nationale de Lutte contre la Désertification actualisé (PANLCD, 2012) ● Stratégie « Forêts du Maroc 2020-2030 » ● Plans climatiques régionaux (PCR) 	<p>La mise en place plusieurs plans, stratégies et programmes qui ont eu une grande contribution dans le maintien de la capacité adaptative des écosystèmes naturels qui sont soumis à de multiples pressions naturelles et anthropiques. La désertification qui affecte de grandes étendues s'intensifie avec le climat aride. L'action de l'Etat a évolué vers une planification territoriale intégrée traduite dans le cadre PANLCD qui vise principalement à gérer durablement les ressources naturelles en réduisant la pression humaine, à assurer une meilleure connaissance des phénomènes de désertification et de dégradation des terres.</p>

Biodiversité,	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie Nationale de la Conservation et de l'Utilisation Durable de la Diversité Biologique (2004) • Stratégie et Plan d'Action National de la Biodiversité (2016-2020) • Stratégie Nationale de la Gestion des Risques des Catastrophes Naturelles (2020- 2030) • Programme de développement des parcours et de régulation des flux de transhumants 	<p>Le Maroc est caractérisé par une grande diversité écologique qui est à l'origine de la beauté et la richesse de ses paysages et milieux naturels. C'est en effet l'un des piliers sur lesquels repose son développement économique et social.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La protection de la diversité biologique qui concilie entre réalités économiques et sociales et besoins écologiques ; a pour objectifs : ✓ La conservation et l'utilisation durable de la biodiversité. ✓ L'amélioration de la connaissance et la promotion de la recherche scientifique. ✓ La sensibilisation et l'éducation à travers l'élaboration de programmes spécifiques et destinés pour des populations-cibles. <p>Nota : En 2013, le PMV a lancé un programme visant le renforcement de l'adaptation des mesures de conservation des sols et de la biodiversité par les petits agriculteurs bénéficiaires des projets Pilier II.</p>
Tourisme,	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie Touristique Nationale – Vision 2020 	<p>La Stratégie Touristique Nationale – Vision 2020 a pour ambition de promouvoir un tourisme durable et de placer le Maroc comme destination de référence en matière de développement durable sur le pourtour méditerranéen.</p> <p>En matière de développement durable et de lutte contre le cc, cette Vision est basée sur les orientations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Assurer la préservation des ressources au sens large incluant le patrimoine naturel et culturel, le patrimoine matériel et immatériel. ✓ Incorporer la durabilité dans les normes et référentiels touristiques, dans la stratégie marketing. <p>Le pilotage et le suivi de la composante « durabilité touristique » de la Vision 2020 s'appuie autour d'un set d'Indicateurs de Développement Durable dans le secteur touristique, permettant d'assurer la visibilité de la stratégie et une prise en considération des impératifs de durabilité dans les projets touristiques.</p>
Urbanisme et Aménagement du Territoire,	<ul style="list-style-type: none"> • Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH) • Programme « villes sans bidonvilles » • Stratégie nationale de développement des zones oasiennes et de l'arganier • Stratégie Nationale de la Sécurité Routière • Stratégie portuaire nationale à l'horizon 2030 • Stratégie nationale de la sécurité routière 2017-2026 • Plan route à l'horizon 2035 	<p>La réduction de la pauvreté et de la vulnérabilité au cc a été la résultante de la mise en œuvre d'un ensemble de stratégies et de programmes de développement humain, dont notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH). Avec sa phase III (2019-2023), elle s'est engagée dans quatre programmes, portant sur le rattrapage des déficits en infrastructures et services sociaux de base, l'accompagnement des personnes en situation de précarité dont les personnes âgées, malades ou en situation de handicap, l'amélioration du revenu et l'inclusion économique des jeunes et l'impulsion du capital humain des générations montantes. - Le programme « villes sans bidonvilles » pour l'éradication de bidonvilles dans 85 villes et communes urbaines et l'amélioration des conditions de vie des ménages. - La stratégie nationale de développement des zones oasiennes et de l'arganier adoptée en 2013 pour promouvoir un développement inclusif et territorial des zones oasiennes et de l'arganier. Elle s'articule autour d'un programme global de développement de ces zones prenant en compte les niveaux économique, social, humain, culturel et environnemental. - La Stratégie Nationale de la Sécurité Routière à l'horizon 2025. - La stratégie portuaire nationale à l'horizon 2030 : une nouvelle approche a été adoptée, basée sur le concept de pôle portuaire qui permettra à chacune des régions du Royaume de promouvoir ses atouts, ses ressources et ses infrastructures et de bénéficier du dynamisme économique engendré par les ports. - Un Plan route à l'horizon 2035 : il comprend des programmes de construction de routes et pistes rurales, la poursuite du programme des voies express pour atteindre une longueur de 2 211 km en 2022 et 3 017 km à l'horizon 2030, ainsi que l'extension du réseau autoroutier.

(Source : MDCE, *op.cit.*)

1.4 Conclusion

Au Maroc, le secteur de l'agriculture est caractérisé par une grande diversité, son importance joue un rôle central sur le plan économique et social du pays. Ce secteur est, dans une grande proportion, basé sur la céréaliculture et dépend des précipitations.

Cependant, l'aléa climatique a toujours représenté une menace sérieuse et une contrainte permanente pour le développement du secteur agricole. L'impact du changement climatique se solderait par une réduction des rendements céréaliers de 50% à 75% en année sèche et de 10% en année normale (Gommes et al., 2009 ; Ouraich and Tyner, 2014 ; Balaghi et al., 2015).

En outre, le progrès agricole demeure aussi entravé par le retard du développement rural, mesurable notamment à l'importance des taux d'analphabétisme et de pauvreté et par la faible diversification économique. Conscient de ces contextes et considérations, la stratégie de développement agricole intégré, qu'est « le Plan Maroc Vert » (PMV), s'est tracée une nouvelle voie pour la modernisation de l'agriculture. Le PMV se veut une stratégie agricole inclusive qui prend en compte l'ensemble des territoires (montagnes, oasis, plaines et plateaux des zones semi-arides), exploitations et filières. L'objectif stratégique est de généraliser les projets de reconversion, d'intensification et de diversification, en encourageant les investissements, et adoptant une approche contractuelle avec l'ensemble des acteurs en vue d'une meilleure adaptation aux changements climatiques.

Plusieurs stratégies (SPANB, SNE, Vision 2020, PMV...), se veulent ambitieuses en termes de croissance des secteurs (vulnérables) dans une dynamique de durabilité. Cependant, certaines pratiques continuent toujours à être adoptées sans observer ni les contraintes environnementales existantes ni les enjeux climatiques futurs, surtout en ce qui concerne l'occupation des zones écologiquement fragiles (littoral, oasis, etc.) et l'utilisation des ressources rares.

Il serait donc judicieux de procéder, en ce début de la phase de lancement des différentes stratégies élaborées, à une réévaluation des mesures envisagées afin que la composante changement climatique soit intégrée en vue de rendre les secteurs (tourisme, biodiversité, forêt, etc.) moins vulnérables à cet enjeu et lui assurer, par conséquent, une durabilité sur le long terme.

CHAPITRE 2. LE SECTEUR FORESTIER MAROCAIN ET LE CC : QUELLES STRATEGIES DE LUTTE ?

Introduction

L'appellation « écosystèmes forestiers » regroupe un ensemble d'habitats très diversifiés constitués de peuplements de différentes natures, de densités différentes, d'âges variables et plus ou moins modifiés par l'homme. Ils s'étendant sur plus de 9 millions d'hectares, représentent un enjeu stratégique pour le Royaume, et constituent un espace multifonctionnel qui conditionne l'économie rurale des populations usagères et riveraines.

D'ailleurs, les fonctions sociales, économiques et environnementales remplies par les formations forestières sont estimées à 17 milliards dirhams/ an.

En outre, la dimension écologique affirme le rôle des forêts dans (1) la conservation de la biodiversité, (2) la protection des sols et la régulation du cycle de l'eau et (3) la lutte contre la désertification. L'importance de ces fonctions et la gestion durable de ces écosystèmes, où l'effet des changements climatiques est très marquant, constituent une priorité nationale (CESE, 2020).

Les changements climatiques ont des effets néfastes sur lesdits écosystèmes, qui malgré leur diversité, sont très fragiles en raison de la pression humaine sur la ressource de plus en plus importante. Ces effets sont observés sur tous types d'écosystèmes marocains dont la subéraie, l'arganeraie, la cédraie, la tétraclinaie, etc.

Les peuplements de thuya, ont connu une régression sans commune mesure pour leur emploi en marqueterie. C'est ainsi, on constate une dédensification et un éclaircissement important dû notamment au phénomène d'exploitation irrégulière (coupe illicite, extraction de souche pour la recherche de la loupe, etc.) dans les régions d'extension du thuya et principalement dans le plateau des Haha, le Plateau Central (les forêts de Tiddas et d'El Harcha). Dans les parties orientales des Moyen et Haut Atlas marocains, les écosystèmes des cédraies et juniperaies ont péri, d'autres sont en voie de dépérissement sur de vastes étendues (Et-tobi, 2006, 2007, 2008 ; Mhirit et al. ; 2008).

Par ailleurs, l'évaluation de la vulnérabilité des écosystèmes forestiers reste une phase essentielle pour l'adaptation, et l'atténuation des impacts des CC. Elle pourrait être appréciée à travers l'ampleur de la dégradation et le rythme de déforestation, l'apparition et l'extension des dépérissements et les mortalités de nombreuses essences, ainsi qu'à travers les caractéristiques du contexte climatique du pays.

2.1 VULNERABILITES DU SECTEUR FORESTIER FACE AU CC

La situation du Maroc dans une zone de transition entre le climat tempéré et le climat sous influence désertique et tropical, lui confère un climat varié et contrasté et donc une grande vulnérabilité aux changements climatiques, ce qui signifie aussi des conséquences et des incidences souvent graves sur les écosystèmes forestiers nationaux.

Dans les bioclimats humides et subhumides, la tendance est une évolution vers des bioclimats plus secs et la disparition de certaines espèces forestières telles que, le Sapin de Talasemtante, le cèdre de Tizi Ifri, le chêne liège de la nappe numidienne, le cèdre de Ketama au Rif, le genévrier thurifère du Haut Atlas. A ces disparitions, succèderaient des espèces plus adaptées au stress hydrique comme le thuya, le caroubier, le genévrier rouge, le pin d'Alep, le pistachier et le genévrier rouge (Ibid.).

La pêche dans les eaux continentales et l'aquaculture relevant du domaine forestier seraient également touchées (GIEC/IPCC, 2007). Les impacts découlant de la dégradation et de la déperdition du tissu végétal forestier auraient des conséquences sur la biodiversité, sur la productivité forestière et sur le bien-être des populations riveraines.

Les principales manifestations de la vulnérabilité de la forêt aux impacts du changement climatique sont souvent évoquées en termes de dégradation, dysfonctionnement et transformation des écosystèmes forestiers, de santé et dépérissement des écosystèmes forestiers, et des incendies de forêt :

- **DÉGRADATION, DYSFONCTIONNEMENT ET TRANSFORMATION DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS :**

En effet, suivant les constats de la FAO, au fur et à mesure que la population mondiale et le revenu par habitant dans de nombreux pays augmentent, les surfaces forestières diminuent. Cette augmentation de la population et du revenu par habitant augmente la demande en production agricole et alimentaire, et aussi une forte demande en produits et services forestiers (FAO/PCF, 2018).

Plusieurs organismes et auteurs considèrent l'agriculture comme le principal facteur de déforestation dans le monde qui se fait beaucoup plus dans les pays du Sud. Associée à la forte consommation de combustibles ligneux, elles conduisent à la dégradation des forêts (Bellassen et al., 2008 ; FAO/PCF, 2018 ; Lanly, 2003 ; WWF, 2019).

En réalité, il existe rarement une cause unique de la déforestation et/ou de la dégradation des forêts à un endroit donné ; c'est souvent une combinaison de plusieurs facteurs (Bellassen et al., 2008).

- **SANTÉ ET DÉPÉRISSEMENT DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS :**

Le dysfonctionnement physiologique et écologique des EF traduit une grande fragilité de l'écosystème forestier et sa vulnérabilité aux attaques de différents agents pathogènes.

Cela représente un danger pour la santé des forêts et pour leur capacité à assurer leurs fonctions essentielles (production et services environnementaux). Les attaques parasitaires et phytopathologiques touchent principalement les pins, le cèdre, le chêne-liège et les eucalyptus.

L'apparition des dépérissements du cèdre date de l'été 2001 pour les forêts du Moyen Atlas. Et selon les travaux sur le dépérissement du cèdre au Moyen Atlas (Et-tobi et al., 2003, 2006 ; Et-tobi, 2006, 2008 ; Derrak et al., 2008 ; HCEFLCD, 2006a, 2006b, 2006c), l'impact climatique apparaît nettement à travers les 40% de surface atteinte de dépérissement et de mortalité.

En effet, l'analyse bioclimatique et dendrochronologique du cèdre de l'Atlas a permis de retracer l'évolution de la croissance du cèdre depuis 1940 ainsi que l'évolution des paramètres bioclimatiques dans les cédraies du Moyen Atlas. Cette évolution conjointe se traduit par une concordance des chronologies d'épaisseurs de cernes et des variations dans les paramètres climatiques (bilan hydrique). (Et-tobi M., 2008). L'action combinée des conditions édapho-climatiques et anthropiques se traduit par un impact négatif sur la croissance du cèdre (Ibid.).

- **INCENDIES DE FORÊT :**

La vulnérabilité des forêts aux incendies et la gravité de ces incendies varient selon les régions. Ils sont directement liés au type de végétation et notamment du type de sous-bois.

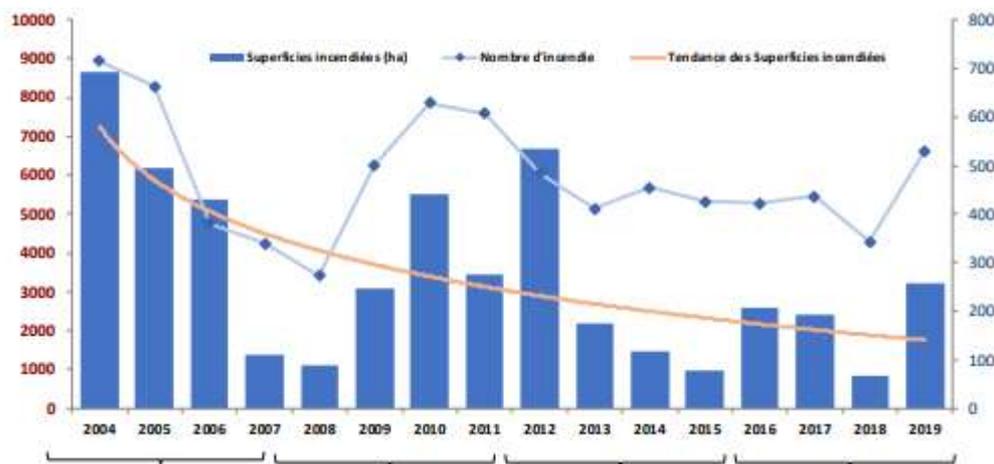


Figure 2. Evolution de la superficie moyenne incendiée des forêts au Maroc.
(Source : HCEFLCD, 2019).

La figure ci-dessus donne l'évolution du nombre d'incendies et des surfaces affectées de 2004 à 2019. L'analyse historique montre que la surface incendiée est en diminution.

Selon les chiffres statistiques relevés par le DEFLCD en Juillet 2019, le pays a connu une réduction significative de la superficie incendiée de 60% en comparaison avec la moyenne des dix dernières années durant la même période, le taux d'incendies par an a augmenté de 17%, le taux de la superficie moyenne brûlée a diminué de 13% (3.372 à 2.928 ha/an) et le taux de superficie moyenne brûlée par incendie a, à son tour, baissé de 31% (8 à 5,5 ha/incendie).

En effet, le Rif (Chefchaouen, Tanger, Tétouan, Ouazzane, Larache) reste l'une des régions les plus touchées en termes de superficie globale incendiée par an.

➤ IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ

Le dernier rapport national sur la biodiversité (MDCE, 2014) cite le changement climatique parmi les principales menaces et causes d'appauvrissement de la diversité biologique (le coût économique de ces impacts reste cependant difficile à estimer).

L'enquête nationale sur l'état de conservation des zones humides entre 2000 et 2010, montre que dans 51% des cas étudiés, les évolutions observées sur les sites sont liées au changement climatique.

Selon le même rapport, la moyenne annuelle des coûts économiques additionnels de la perte de biodiversité due au changement climatique est estimée à 300 millions de dollars US pour l'année 2010. À l'horizon 2030, selon un modèle intensif en carbone, couplé avec le changement climatique, l'inaction fera passer ce chiffre à deux milliards de dollars. Les conséquences de perte de biodiversité sur les populations sont perceptibles à travers les exemples ci-après :

- **Diminution du potentiel végétal** risque de compromettre la sécurité énergétique. En effet, le bois de chauffe et le charbon de bois assurent encore une grande partie de ces besoins en milieu rural.
- **Baisse du rendement agricole** due à une baisse de la fertilité des sols par l'accélération de l'érosion éolienne et hydrique liée en partie au déboisement mais aussi à des phénomènes d'ensablement observés par exemple dans les oasis du sud du pays.

- **Détérioration de certains services** notamment la qualité de l'eau, ainsi que la raréfaction des ressources halieutiques tel que le poisson peuvent entraîner des carences nutritionnelles et occasionner des maladies.

- **Augmentation des phénomènes d'érosion en zones de montagne** : Le phénomène des inondations observé dans les vallées des Atlas s'explique en partie par la perte des services de régulation de ces montagnes, qui contribuent à la résorption des eaux de ruissellement. Les services fournis par les écosystèmes de montagne s'étendent bien souvent au-delà de leur zone géographique et incluent l'équilibre hydrique, la régulation du climat et la préservation des différentes espèces de plantes et d'animaux.

Compte tenu de leur altitude, de leur inclinaison et de leur exposition au soleil, les écosystèmes montagneux sont les premiers à subir les effets des variations climatiques.

Les montagnes sont particulièrement sensibles au CC, et nombreux sont les éléments (température, précipitations, etc.) qui déterminent la répartition des espèces dans ces régions. Les phénomènes météorologiques extrêmes sont de plus en plus courants dans les zones montagneuses.

- **Réduction de la disponibilité des ressources naturelles** : Il paraît évident que la réduction des espaces forestiers, des surfaces pastorales, de la fertilité du sol, ... ne peuvent avoir que des conséquences négatives sur la disponibilité des ressources naturelles et des services que procurent ces écosystèmes (bois, sous-produits de la forêt, céréales, légumes, unités fourragères, cheptel, etc.).

Il paraît évident également qu'une pénurie de ces produits ne peut se traduire sur le terrain que par une diminution des recettes et des revenus pour les populations, moins de journées et de postes de travail, plus de chômage, etc.

- **Extension de la pauvreté** : La pauvreté est une cause de la dégradation des ressources naturelles ; mais la pauvreté est également une conséquence de l'ensemble de ces menaces, aussi bien celles « naturelles » qu'anthropiques. C'est une question d'autant plus importante que la population marocaine est essentiellement rurale et que, justement, c'est dans ce milieu rural que sont concentrées les ressources forestières et agricoles et, donc, les ressources naturelles constituant le support des besoins de ces populations.

En effet, au Maroc, sur une superficie de 19 millions d'hectares, plus de 17 millions sont dégradées. La baisse prévue des ressources en eau, qui sont déjà dans une situation de surexploitation importante, est évaluée en moyenne entre 10 à 15% à l'horizon 2020. Ces dernières années, les conséquences des inondations répétées observées dans la région ont mis en exergue l'extrême vulnérabilité des pays d'Afrique du Nord et l'importance des conséquences sanitaires, économiques et environnementales, ainsi que la faiblesse de leur capacité de réponse.

La moyenne annuelle des coûts économiques additionnels de la biodiversité dus au changement climatique a été estimée à 300 millions de dollars US pour l'année 2010. À l'horizon 2030, selon un modèle intensif en carbone, couplé avec le changement climatique, l'inaction fera passer ce chiffre à 2000 millions de dollars (DARA, 2012). Selon la même source, le coût de l'inaction causera un déclin de la richesse biologique et donc des services écosystémiques estimé à \$100 Millions à l'horizon 2030. La perte et l'érosion de la diversité génétique, en particulier en ce qui concerne les agriculteurs pauvres, est associée à la réduction de la sécurité alimentaire, à une incertitude économique accrue, à une plus

grande vulnérabilité aux parasites et aux maladies, à la réduction des possibilités d'adaptation et à une accélération de la perte de connaissances locales sur diversité pour les générations futures.

Le rôle et l'importance des ressources biologiques dans la vie quotidienne des populations permettent d'appréhender les conséquences de la perte de biodiversité sur leur bien-être. La diminution de la diversité biologique affecte et continuera d'affecter négativement les secteurs de développement si le processus de dégradation se maintient. L'affectation des moyens de subsistance accentue le phénomène de pauvreté aux niveaux rural et péri-urbain.

Par ailleurs, le Maroc enregistre une tendance à la diminution, voire à l'éradication d'un certain nombre de maladies : en particulier, les maladies cibles de la vaccination, mais aussi les maladies à transmission hydrique, typhoïde et choléra en tête, le trachome, la bilharziose, la lèpre et le paludisme.

Toutefois, le changement climatique aura des répercussions directes et indirectes sur la santé humaine et sur la santé animale. Les effets des phénomènes météorologiques extrêmes et l'augmentation des maladies infectieuses, telles que des incidences accrues de leishmaniose comptent parmi les principaux risques à prendre en considération (Bounoua et al., 2013).

2.2 STRATEGIES NATIONALES POUR L'ATTENUATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le Maroc a entamé des actions de conservation des ressources naturelles, l'eau et le sol principalement. Menées sous l'égide des services forestiers et agricoles, lesquelles actions ont permis de régler localement des problèmes de dégradation, d'affronter des risques et menaces et de restaurer la qualité de certains terrains.

Mais globalement, la menace de dégradation reste présente ; les formes et les processus restent inquiétants qui ont même parfois tendance à s'étendre et à s'aggraver. Ainsi, le Maroc s'est doté, ces dernières années, de nouvelles stratégies à portées sectorielles pour atténuer l'effet de ces changements climatiques.

Depuis la signature de la Convention Cadre de Nations Unies sur les Changements Climatiques en 1992, Il s'est engagé dans la lutte contre le réchauffement climatique au niveau international, et a ratifié le Protocole de Kyoto en 2002. Bien que faible émetteur de gaz à effet de serre mais, en tant que pays aride et semi-aride, il est fortement impacté par le réchauffement climatique.

Pour souligner son adhésion totale à l'engagement pris en concert avec les autres nations, plusieurs plans, stratégies et programmes, ont vu le jour récemment sur l'environnement et le développement durable. Le processus de leur élaboration a donné lieu à une réflexion approfondie et holistique sur le diagnostic de la situation actuelle, l'identification des contraintes, et la définition d'une nouvelle approche de développement. (MDCE, 2016)

Certains de ces plans, stratégies et programmes ont une portée sectorielle clairement affichée et d'autres visent plutôt une mission horizontale de développement intégré. Une troisième catégorie regroupe des programmes transversaux s'inscrivant dans le cadre d'une politique de résorption du retard dans les domaines sociaux et donnant un contenu concret aux politiques de lutte contre la pauvreté. La concrétisation de cette stratégie globale devait être basée sur l'amélioration du niveau de vie des populations par la mise en œuvre des projets de développement agricoles intégrés, la mobilisation des ressources en eau de surface à travers l'édification de barrages et lacs collinaires, l'aménagement et l'amélioration des parcours, la lutte contre l'érosion hydrique et éolienne (ensablement), la conduite des

actions en mesure de permettre une meilleure conservation des forêts et la création de parcs nationaux et des réserves biologiques.

Parmi les plans et stratégies ayant une portée rapprochée avec l'agriculture et les forêts, on peut citer :

- **STRATEGIE NATIONALE DE L'EAU**

Le Maroc a déployé de grands efforts dans la mobilisation des ressources en eau, et ces efforts seront poursuivis par la mobilisation de nouvelles ressources à grande échelle à travers la construction de nouveaux grands et petits barrages, le transfert Nord-Sud et la mobilisation des ressources en eau non conventionnelles. A cet effet, la SNE prévoit la réalisation d'une cinquantaine de grands barrages et 1000 petits barrages d'ici l'année 2030 ainsi que des projets pilotes de captage des eaux de pluie pour mobiliser des ressources en eau nouvelles.

Ainsi, la SNE prévoit l'accélération du rythme de mise en œuvre du programme national d'assainissement et d'épuration des eaux usées, du Programme National de Prévention et de Lutte contre la Pollution Industrielle, et du plan national de gestion des déchets ménagers et assimilés.

En matière de préservation des eaux souterraines, la stratégie prévoit la mise en place d'une gestion durable à travers le renforcement du système de contrôle et sanctions en cas de surexploitation, la limitation des pompages dans les nappes et le programme de recharge artificielle des nappes (MEMEE, 2016).

- **PLAN MAROC VERT (PMV)**

Le Pilier II du PMV adopte une approche proactive de la gestion des risques liés aux aléas climatiques, notamment la sécheresse à travers le respect de la vocation des terres et la diversification et l'intensification des activités agricoles. Les mesures préconisées par cette stratégie telles que les aides à l'investissement en matériel d'irrigation de complément, le renforcement des capacités techniques des décideurs et des producteurs.

Ainsi, des mesures d'accompagnement prévues, comme l'assurance multirisque et les nouveaux produits du crédit agricole, ont été développées dans le but de réduire et d'intégrer les impacts de la variabilité climatique. Il est certain que la mise en œuvre de ces mesures progressivement avec le cumul d'expériences et le réajustement continu permettra d'atténuer les impacts négatifs du changement climatique.

- **PROGRAMME FORESTIER NATIONAL (PFN)**

Le département des Eaux et Forêts et à la Lutte contre la désertification a élaboré le Programme forestier national (PFN) qui trouve ses fondements dans les recommandations de la Conférence des Nations-Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED) en juin 1992. Ce programme est basé sur une réflexion profonde et sur des études sectorielles préparées par le HCEFLCD, durant les années 90.

Ces études ont été synthétisées, complétées et mises en cohérence pour élaborer une stratégie de développement, à moyen et à long terme, du secteur forestier. Parmi ces études on peut citer : les actes du colloque national sur les forêts (MAMVA, 1996) ; l'Inventaire forestier national (1994) ; Le Plan directeur de reboisement (1996) ; le Plan national d'aménagement des bassins versants (1995), l'Etude sur les aires protégées (1995), etc.

Le PFN, qui constitue un outil stratégique au service de la foresterie nationale, trouve ses fondements dans trois approches : patrimoniale, territoriale et participative. Il est destiné à conduire et inverser le processus de dégradation de l'espace forestier et se propose d'atteindre les objectifs prioritaires suivants **1)** la protection des sols et la régularisation des eaux ; **2)** le développement socio-économique des populations rurales ; **3)** la protection de la biodiversité ; **4)** la production de bois pour l'industrie et l'artisanat et la production de service pour les populations urbaines.

Par ailleurs, la forêt marocaine constitue un patrimoine riche et diversifié, soumise à de multiples pressions naturelles et anthropiques et menacée par divers phénomènes dont la désertification qui affecte de grandes étendues et s'intensifie avec le climat aride. Pour faire face à ces pressions, le Maroc a mis en place plusieurs plans, stratégies et programmes qui ont eu une grande contribution dans le maintien de la capacité adaptative des écosystèmes et leur résilience, notamment :

- Plan Directeur de Gestion Conservatoire des Terres en Zones Pluviales (1994) ;
 - Plan Directeur des aires Protégées (1995) ;
 - Stratégie de Développement des Terres de Parcours (1995) ;
 - Plan Directeur de Reboisement (1996) ;
 - Plan National d'Aménagement des Bassins Versants (1997) ;
 - Plan Directeur de Lutte Contre les Incendies de Forêts (2001) ;
 - Stratégie Nationale de Surveillance et de Suivi de la Santé des Forêts (2008) ;
 - Stratégie Nationale de Développement des Forêts Urbaines et Périurbaines (2009).
- **PLAN D'ACTION NATIONALE DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION (PANLCD)**

L'action de l'Etat a évolué vers une planification territoriale intégrée traduite récemment dans le cadre du Plan d'Action Nationale de Lutte contre la Désertification actualisé (PANLCD, 2012) qui vise principalement à gérer durablement les ressources naturelles en réduisant la pression humaine, à assurer une meilleure connaissance des phénomènes de désertification et de dégradation des terres.

Le PANLCD élaboré en juin 2001 pour renforcer les efforts et la mobilisation des moyens pour la lutte contre la désertification tout en intégrant les stratégies d'éradication de la pauvreté dans les efforts de lutte contre la désertification. Dans sa configuration actuelle, le programme est déployé au niveau territorial, dans huit zones homogènes, avec des interventions concrètes de terrain et des perspectives à court et moyen termes arrêtées. La mise en œuvre du programme PAN-LCD comporte l'évaluation des projets et des mécanismes, l'utilisation d'indices de sensibilité à la désertification et à la dégradation des terres et un dispositif de suivi-évaluation.

Par ailleurs, il y a lieu de noter que les principes retenus pour ce plan d'action sont de privilégier les mesures susceptibles de compléter les programmes sectoriels existants, de catalyser leur mise en œuvre et de promouvoir une véritable dynamique de développement rural basée sur l'intégration, la territorialisation, le partenariat et l'approche participative. Pour ce faire, les actions préconisées en amont ou en aval concernent les domaines suivants (Ghanam M., 2003) :

- 1) Appui et accompagnement du processus de LCD : qui vise essentiellement le renforcement de l'environnement politique, législatif et institutionnel ainsi que des capacités des acteurs.

- 2) Appui aux initiatives génératrices des revenus : Ce deuxième groupe d'actions a trait à l'expérimentation de nouveaux modèles de développement participatif et le développement de micro crédit pour le financement de l'investissement local.
- 3) Actions de LCD et d'atténuation des effets de la sécheresse : qui comprend, entre autres actions, le développement intégré de zones forestières et péri forestières pilotes, la création des forêts villageoises et des rideaux de brise- vents ainsi que la promotion de la collecte des eaux pluviales et des énergies renouvelables.
- 4) Renforcement des connaissances et des systèmes d'observations : qui, enfin, regroupe des actions orientées vers l'inventaire des ressources naturelles, le renforcement du réseau de surveillance écologique, la mise en place d'un observatoire de la sécheresse et le suivi - évaluation d'impacts des programmes.

2.3 CONCLUSION

Les principales manifestations de la vulnérabilité de la forêt aux impacts du changement climatique s'expriment sous forme de dégradation, dysfonctionnement et transformation des écosystèmes forestiers par la perte de leur richesse en biodiversité. Par ailleurs, on relève une nette diminution de la santé voire le dépérissement des écosystèmes forestiers fragiles, et une forte augmentation des incendies de forêt.

La dégradation provient généralement de la pression anthropique, des sécheresses prolongées ou d'attaques parasitaires. Elle constitue un processus progressif induisant une diminution de la productivité et de la valeur du capital forestier dans son rôle de production, de biens et de services, de régulateur écologique et de patrimoine génétique.

Le changement climatique et ses effets induits, en affectant les écosystèmes forestiers, exigent une meilleure compréhension de leur fonctionnement pour la mise en œuvre de politiques efficaces de gestion, d'autant que les changements comportementaux des populations ont exacerbé ces bouleversements, entraînant une désarticulation des systèmes de production et des fondements sociétaux multiséculaires.

Du fait de son engagement international, le Maroc a élaboré plusieurs stratégies et programmes, depuis la signature de la Convention Cadre de lutte contre les changements climatiques de RIO (1992) et la ratification du Protocole de Kyoto en 2002. Par ailleurs, les mesures à entreprendre devraient s'adosser sur une approche régionale dans une perspective de cogestion communautaire. Les problèmes de gestion, de recherche et de conservation des ressources naturelles et forestières devraient également s'inscrire dans une triple dynamique de durabilité :

- Une durabilité institutionnelle : les institutions en place suffisamment efficaces, un ancrage stable, un mode de gestion des ressources transparent pour renforcer la confiance des acteurs sur le long terme ;
- Une durabilité socio-économique : les niveaux de contribution financière fixés de manière efficace, l'environnement économique (structurel et conjoncturel) commande une dynamique dans le terme (l'amélioration du niveau de vie des populations par la mise en œuvre des projets de développement agricoles intégrés, création des activités génératrices des revenus, etc.) ;
- Une durabilité environnementale : l'état de la ressource et l'exploitation en mesure d'appuyer, sur le long terme, la pérennité des investissements et la stabilité des communautés bénéficiaires (création de parcs nationaux et des réserves biologiques, la promotion des énergies renouvelables, etc.).

CHAPITRE 3 : LES MILIEUX NATURELS ET HUMAINS DES ZONES FORESTIERES ET PERI-FORESTIERES DE TIDDAS

3.1 FORET DE TIDDAS ET SA BIODIVERSITE

3.1.1 Situation géographique, administrative et juridique

La forêt de Tiddas est située dans la région du Plateau Central du Maroc plus précisément dans la province de Khémisset. La limite sud de ce massif avoisine la forêt de Bouregreg, la partie Est se rencontre la forêt d'El Harcha, au Nord on rencontre la forêt de Sidi Laarbi et au Sud-Ouest se trouve la forêt de l'Oued Grou (cf. figure 3).

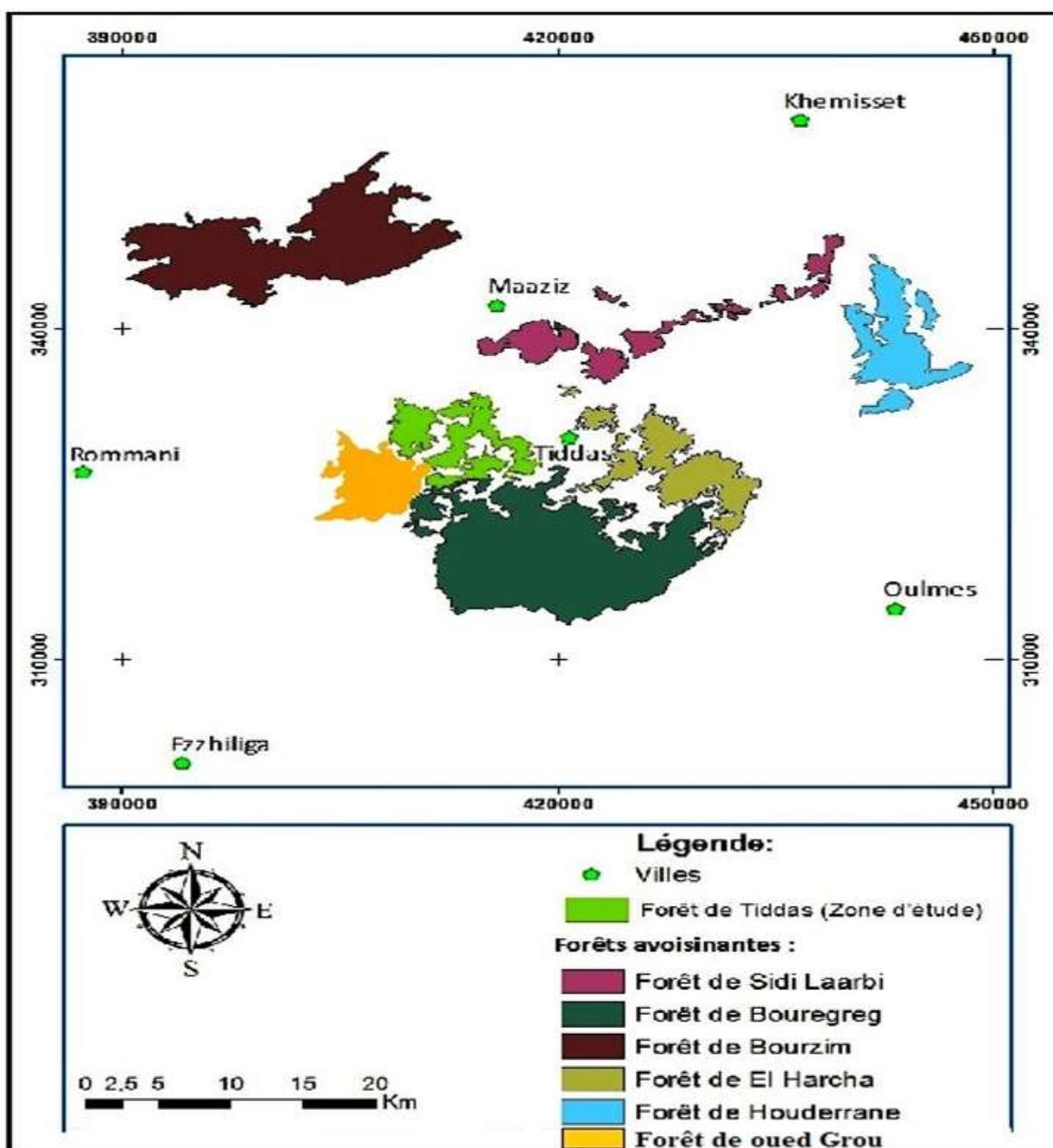


Figure 3. Situation générale de la forêt Tiddas (DEFLCD, 2018).

Sur le plan juridique, la forêt de Tiddas fait partie du domaine privé de l'état marocain (PV de délimitation du 1er décembre 1923), dont la surface s'étend 3996 ha 09 ares 23 ca dont 85 ha 38 ares répartis sur cinq enclaves. Pour ce qui est du bornage, la forêt de Tiddas est constituée de 275 bornes périmétrales, et de 28 bornes délimitant les cinq enclaves dont leur surface varie de 48 ha. Par ailleurs cette superficie fut réduite, par distraction pour utilité publique en 2015 à 3856,14 ha (DEFLCD, 2018).

Sur le plan forestier la gestion de la forêt de Tiddas est assurée par les secteurs forestiers de Maaziz et de Tighza qui relèvent du Centre de Conservation et du Développement des Ressources Forestières (CCDRF) de Maaziz de la Direction Provinciale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification (DPEFLCD) de Khémisset ; Direction Régionale des Eaux et Forêts et de la Lutte Contre la Désertification de Rabat Salé-Kénitra (DREFLCD-RSK).

Sur le plan administratif, le massif forestier de Tiddas est situé intégralement dans la Commune Territoriale de Tiddas qui relève du Caïdat de Tiddas, Cercle d'Oulmes ; Province de Khémisset ; Région de Rabat- Salé-Kénitra.

3.1.2 Milieu Physique

- **Types du sol**

Les sols les plus dominants dans la forêt de Tiddas, sont représentés par les lithosols et les régosols. Ce sont des sols peu évolués, non climatiques, leur étendue est plus vaste sur les schistes à passés quartzitiques et plus réduite sur les granites, il s'agit essentiellement d'affleurements de roches ou d'éboulis grossiers de versant. Ils sont très peu profonds, on les trouve surtout dans les régions à forte érosion (Ibid.).

- **Géologie**

Sur le plan géologique, la forêt de Tiddas qui relève de la région du plateau central marocain repose sur les formations géologiques communes sont constituées de grès, conglomérats, calcaires et schistes, avec environ 60% de la surface totale de la forêt. Ces formations se localisent généralement dans la partie centrale et ouest du massif de Tiddas et une portion se trouvant au Sud-est de cette forêt (DEFLCD, *op.cit.*).

Les faciès de grès, conglomérats et argiles rouges représentant environ 20 % de la superficie totale du massif. On les retrouve au niveau de la partie Sud-est de cette forêt, dans le sud de la commune rurale de Tiddas (DEFLCD, 2018). Enfin, la partie Nord-est de la forêt de Tiddas, est constituée spécialement de basalte dolérique qui couvre environ 20% de la surface totale du massif.

- **Géomorphologie**

La région d'étude appartient au plateau central marocain (Beudet, 1969) limité à l'ouest par l'océan Atlantique, à l'est par le Moyen Atlas, au nord par la plaine du Gharb et au sud par le plateau des phosphates.

Le sous-bassin versant du Bouregreg est subdivisé en quatre unités géomorphologiques majeures à savoir : (1) la dépression orientale, (2) le haut pays, (3) le palier intermédiaire et (4) le palier inférieur. Dans cette structure, le plateau de Tiddas s'encarte dans le palier intermédiaire qui constitue un palier entre les reliefs culminants du haut pays et les étendues monotones de la basse meseta (Ibid.).

- **Topographie et expositions de la zone d'étude**

L'analyse de la topographie de la zone montre que de la forêt évolue dans un milieu peu accidenté. Les classes de pentes obtenues à partir de l'exploitation du modèle numérique de terrain (MNT) (cf. **annexe 5** qui illustre ces expositions) se présentent comme suit :

- **Pentes faibles** (<5 %) : sur une surface de 376 ha soit près de 9% de la surface de la forêt.
- **Pentes douces** (5 à 10 %) : la classe couvre environ 21% de la superficie de la forêt.
- **Pentes moyennes** (10 à 20 %) : sur près 44% de la surface de la forêt.
- **Pente raide** (20 à 40 %) sur 25% du territoire de la forêt.
- **Pentes escarpées** (> 40%) sur une faible étendue soit près de 1% de l'étendue de la forêt.

La carte des expositions a été obtenue suite à une classification de MNT de la zone par l'outil de SIG (ArcGIS). Il est intéressant de remarquer que les milieux naturels de Tiddas constituent un lieu de prédiction du thuya notamment dans les versants sud et sud-ouest ; on constate l'absence quasi-totale de cette essence. Cette espèce thermophile, malgré sa plastique et sa longévité à pratiquement disparue de cet espace sous l'effet conjuguée de l'action de l'homme et de son troupeau (DEFLCD, *op.cit*).

• Hydrographie

La forêt de Tiddas fait partie de deux bassins versants : le bassin versant l'Oued Bouregreg et celui de l'Oued Grou, affluent principal du Bouregreg. La plus grande partie de la forêt de Tiddas relève du bassin versant de l'Oued Bouregreg avec une superficie de **2640 ha**, soit 70% de la surface totale de la forêt. Quant au bassin de l'Oued Grou, il occupe une superficie de 1076 ha soit l'équivalent de 30% de la surface totale de la zone d'étude. Au niveau du Bassin de l'Oued Bouregreg, se trouve le barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah qui est le principal pourvoyeur en eau potable des agglomérations de Rabat et Casablanca. Un nouveau barrage de Tiddas est en cours de construction.

- **Le barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah** : D'une capacité totale de 486 millions de m³ constitue une pièce maîtresse de l'aménagement du bassin de Bouregreg ; il permet de mobiliser près de 140 millions de m³ d'eau destinés uniquement à l'alimentation en eau potable des agglomérations urbaines de l'axe Rabat-Casablanca.
- **Le barrage de Tiddas** : la retenue du barrage, située à 70 km au sud-ouest de Rabat, vise à renforcer le potentiel en eau potable des régions de Rabat et de Casablanca. Le barrage Tiddas permettra la mobilisation des eaux de surface d'un bassin versant de 2170 km² drainées par l'Oued Bouregreg et les apports sont de 254 millions de m³. Ce barrage aura une capacité de stockage, après réalisation, de 592 Millions de m³ et une hauteur de 106 m.

3.1.3 Milieu bioclimatique

• Précipitations

Les données de précipitations recueillies au niveau des stations qui encadrent la zone d'étude ne sont pas uniformes et sont de l'ordre de 509 mm/an pour Tiddas, 446 mm/an Jemaat Moul Blad et 419 mm/an) pour Maaziz. Cependant, on peut noter que l'essentiel des précipitations tombent entre Octobre et Mai et que le mois de Décembre est le plus arrosé de la région.

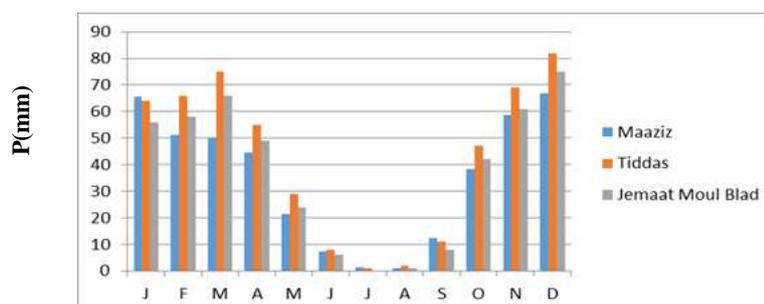


Figure 4. Graphes des précipitations moyennes mensuelles des stations étudiées. (DREFLCD, *op.cit*).

L'examen des graphes (cf. **figure 4**) de précipitations moyennes mensuelles des trois stations étudiées de la forêt de Tiddas montre que les plus faibles données de précipitations sont enregistrées pendant la période Juillet-Août et que près de 95% des précipitations sont recueillies entre Octobre et Mai.

Cette variabilité dans le temps des précipitations au niveau de la zone d'étude témoigne du caractère méditerranéen que présente la région du plateau centrale marocain. Toutes les stations étudiées présentent une saison hivernale pluvieuse et une saison estivale sèche ; caractéristique fondamentale du climat méditerranéen (DEFLCD, 2018).

Ainsi, au niveau de l'ensemble des stations, le régime pluviométrique saisonnier est du type **HPAE** et près de 42% des précipitations annuelles sont recueillies en hiver ; par contre le minimum des précipitations qui caractérise la saison sèche est enregistré en été (près de 2% des précipitations annuelles) (DEFLCD, *op.cit.*).

- **Températures**

Pour caractériser l'ambiance thermique du massif forestier de Tiddas, les données provenant du site climatique Climat-data.org ont été exploitées. L'analyse de ces données montre que les températures moyennes ($T^{\circ}\text{C moy}$) pour les trois stations varient de $8,3^{\circ}\text{C}$ à $26,9^{\circ}\text{C}$.

La température maximale absolue ($M^{\circ}\text{C}$) varie entre 33 et 34°C et elle est enregistrée entre le mois de juillet-Août. Alors que la température minimale absolue ($m^{\circ}\text{C}$) varie entre $0,9$ et $6,1^{\circ}\text{C}$ et elle est enregistrée au mois de janvier.

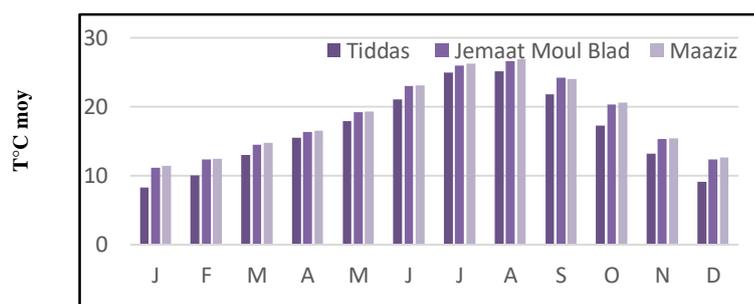


Figure 5. Histogramme des températures moyennes des stations étudiées.

(DEFLCD, *op.cit.*).

- **Diagramme ombrothermique de Bagnouls – Gausson**

Afin d'étudier l'ambiance bioclimatique qui règne au niveau de la forêt de Tiddas, on a fait recours à la méthode de Bagnouls-Gausson.

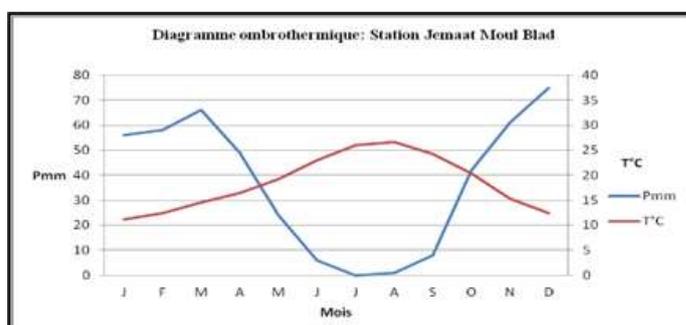


Figure 6. Diagramme ombrothermique de Bagnouls-Gausson pour station Jemaat Moul Blad.

(DEFLCD, *op.cit.*).

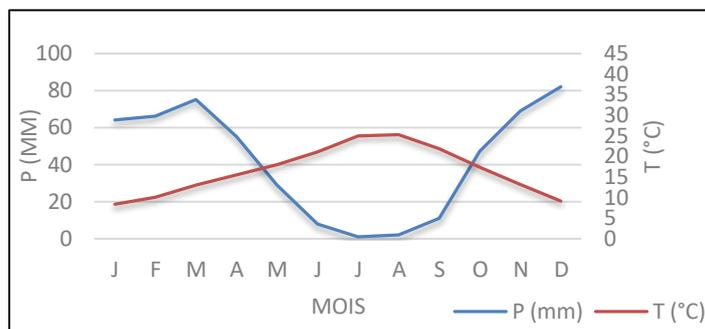


Figure 7. Diagramme ombrothermique de Bagnouls - Gausсен pour station Tiddas. (DEFLCD, *op.cit.*).

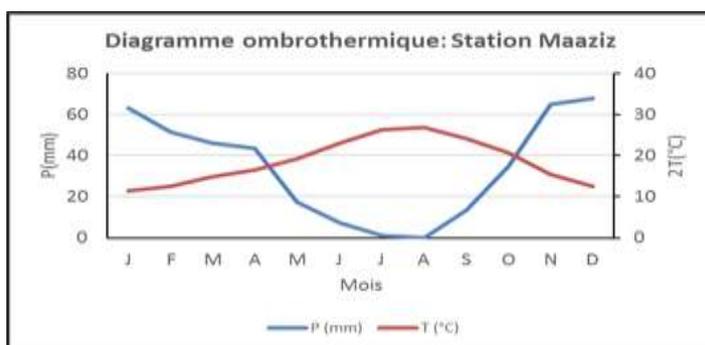


Figure 8. Diagramme ombrothermique de Bagnouls-Gausсен pour Station Maaziz. (DEFLCD, *op.cit.*).

D'après ces graphes, on déduit que la période sèche va du mois de Mi-Avril à Octobre soit une période de **6,5** mois pour la station de Jemaat Moul Blad, elle s'étale sur cinq mois (Mai, juin, juillet, août, septembre) pour la station de Tiddas et elle est de 6,5 mois allant de Mi-Avril à Octobre quant à la station de Maaziz.

3.1.4 Biodiversité

- **Végétation forestière**

L'ensemble des structures pré-forestières thermoméditerranéennes des vallées du Plateau Central et de la meseta occidentale s'intègrent dans la sub-alliance *Pistacienion* de l'*Asparago-Rhamnion*. Elles doivent leur originalité à la présence de *Pistacia atlantica*, *Rhamnus lycioides* sub sp, *Rhus pentaphylla* et *Asparagus altissimus* et *Tetraclinis articulata* comme transgressives (Fennane, 1988).

D'après cet auteur, le *Pistacienion atlanticae* devait occuper une place très importante au Maghreb dans le passé, vue la grande plasticité écologique du Betoum qui en est l'élément le plus important.

Dans la forêt de Tiddas, les formations naturelles sont représentées par le thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*), espèce remarquable dans la zone, mais elle occupe des surfaces assez faibles dans la forêt (DEFLCD, 2017).

A côté de ces formations on rencontre des formations arbustives assez étendues et représentées par le Lentisque (*Pistacia lentiscus*), le doum (*Chamaerops humilis*).

Aussi, par la voie de plantations artificielles, l'introduction d'espèces comme l'*Eucalyptus sidéroxyton*, l'*Eucalyptus camaldulensis* et le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) (Ibid.).

- **Faune**

Sur le plan faunistique, les principales espèces animales présentes dans la zone de la forêt de Tiddas, sont énumérées dans le tableau ci-après.

Tableau 4. Principales espèces animales de la forêt de Tiddas.

Classe	Nom commun	Nom scientifique	Statut
Mammifères	Lièvre commun	<i>Lepus capensis</i>	Présent
	Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Vulnérable
	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Peu menacée
	Chacal	<i>Canis aureus</i>	Présent
Oiseaux	Corbeau brun	<i>Corvus ruficollis</i>	Nicheur
	Perdrix gambra	<i>Alectoris barbara</i>	Nicheur sédentaire
	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nicheur sédentaire
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur
	Caille	<i>Coturnix coturnix</i>	Présent/Nicheur
	Tourterelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Nicheur sédentaire
	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Présent/Nicheur
Amphibiens	Crapaud de Brongersma	<i>Bufo brongersmai</i>	Endémique
Reptiles	Caméléon commun	<i>Chamaeleo Chamaeleo</i>	Menacée

Source : (DEFLCD, 2018).

- Quelques espèces animales rencontrées dans la zone de la forêt de Tiddas :

	
Renard (<i>Vulpes vulpes</i>)	Perdrix (<i>Alectoris barbara</i>)
	
Chardonneret (<i>Carduelis carduelis</i>)	Lièvre (<i>Lepus capensis</i>),
	
Corbeau (<i>Corvus ruficollis</i>)	Sanglier (<i>Sus scrofa</i>)

Figure 9. Quelques espèces animales caractéristiques du milieu (DEFLCD, 2018).

3.2 MILIEU HUMAIN ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

La commune de Tiddas connaît depuis quelques années des modifications climatiques qui compromettent de façon négative tous les efforts de développement : les sécheresses récurrentes, régime pluviométrique irrégulier aggravé par une insuffisance pluviométrique. Pendant les périodes estivales on assiste à des vents très chauds de chergui liés à de fortes insolation qui réduisent fortement les productions agricoles.

Ainsi, les populations rurales sont sérieusement menacées par les effets néfastes de ces changements qui diminuent les rendements agricoles qui ne satisfont pas la sécurité alimentaire. Cette situation d'insécurité pousse les jeunes ruraux à l'exode massif aux fins de fuir la pauvreté. Pour survivre, les populations se rabattent sur l'exploitation des ressources forestières par le parcours et les coupes de bois vifs, ce qui en résulte une désorganisation des structures forestières (matorralisation), et une dégradation par l'érosion des terres sans abri du couvert végétal.

Par ailleurs, certaines études sur les impacts du changement climatique prennent en compte l'adaptation des systèmes de culture ou des populations. Les options d'adaptation disponibles en agriculture pour faire face au changement climatique peuvent être classées en quatre grandes catégories (Chuku et al., 2009) :

1) la gestion des revenus/actifs ; 2) les assurances et programmes gouvernementaux ; 3) les pratiques de production des exploitations ; 4) le développement technologique.

En outre, de nombreuses options d'adaptation sont déjà utilisées à l'échelle locale par les agriculteurs marocains. Ce sont généralement des pratiques de production (gestion de l'eau, sélection de certaines variétés, fertilisation), mais aussi des techniques de gestion des revenus (diversification des revenus, migrations).

Cependant, dans la plupart des études sur l'Afrique du Nord, l'adaptation n'est pas explicitement prise en compte. Dans certaines études, la date de semis change chaque année, mais reste fondée globalement sur la même technique de semis : cette attitude est donc plus une adaptation à la variabilité interannuelle du climat qu'au changement climatique (Müller et al., 2010).

D'autres simulent quant à eux le rendement de certaines cultures avec et sans adaptation. Ils considèrent de nouvelles dates de semis et d'hypothétiques variétés améliorées. Les pertes de rendements futures sont ainsi clairement limitées (Tingem et al., 2009). Dans le même ordre d'idée, Butt et ses collègues présentent leurs résultats conjointement sans adaptation et avec un ensemble d'options d'adaptation théorique : options économiques, mélange de cultures et variétés résistantes à la chaleur (Butt et al., 2005). Là aussi, ces options augmentent clairement les rendements futurs.

3.2.1 Tiddas un territoire agroforestier

La population de la Zone forestière et péri forestière relevant des tribus ZAERS et BNI HKAM qui sont issues de la tribu mère dite Beni Hkam, dont les origines remontent à la tribu Beni Amklid issue des Sanhaja.

La tribu des Zaer fait partie de la commune Joumât Moul Lablad dont certains douars sont situés à proximité de la forêt de Tiddas et utilisent par coutume les parcours de la forêt qui est exploitée surtout par les Beni Hkam avec 82% de forêt (DEFLCD, 2018).

Par ailleurs, la population rurale de Tiddas est regroupée en deux (02) Unités Socio-Territoriales (UST), à savoir le groupement humain « Beni Hkam » et « Zaer ». Ces dits groupements sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 5. Territoires de la forêt de Tiddas.

Territoire (UST)	Douars (sous douars)	Superficie dans la forêt (ha)	Superficie hors forêt	Superficie totale (ha)
Beni Hkam	Ait amar, Ait Ali ou amar, Ait Laânzi, Ait Boubker, A.S. Youssef, Ait Ghassan, Ait Hmane, Ait Krad, Ait laalam, Krarcha, Ait Brahim, Ait salmane, Ait ali ou amar, Ait Mhamed, Ait Hmane	3098,84	19552,7	22651,54
Zaer	Lamnasra, Swalha, Oulad Amira, Ait laaroussi	702,30	4384,9	5087,2
Total		3856,14	23937,6	27738,74

Source : (DEFLCD, op.cit.).

⇒ Agriculture

Le secteur agricole occupe une place importante dans les activités des ménages. Ceux qui ne pratiquent pas l'agriculture, ont souvent cédé leurs parcelles aux bonnes potentialités agricoles en métayage ou en fermage.

La **SAU moyenne** des deux territoires de Beni Hkam et Zaer se caractérisent par des superficies importantes par foyer. La SAU moyenne par foyer est très variable et s'étale sur 3 à plus de 20 ha. Ceci témoigne de la présence de deux grandes classes d'exploitants agricoles : les petites exploitations et les grandes exploitations. En outre, on peut noter que les principales spéculations agricoles sont le blé tendre, blé dur et orge qui occupe en moyenne respectivement, 40%, 30% et 25% au niveau des territoires de la commune de Tiddas (Ibid.).

La pluie est globalement la variable explicative première de la productivité des céréales, les rendements plafonds en Bour sont de l'ordre de 30-50 qx/ha en cas de bonnes années pluvieuses. Par contre, ces rendements peuvent tomber à moins de 5 qx/ha (enquête, 2020), pendant les compagnes très sèches et/ou en cas de crise économique tel le cas de cette année de l'extension de la pandémie du COVID-19.

L'utilisation des intrants sous forme d'engrais engrais fertilisants est courante au niveau des deux territoires où on relève, par contre, l'abandon de la jachère d'une manière générale.

L'Arboriculture constitue l'activité indispensable pour le développement rural et la valorisation de l'espace. Le caroubier et l'olivier constituent les arbres fruitiers le plus abondants dans la région étudiée. Certes, l'amandier, malgré son adaptabilité écologique, n'est pas encore développé dans la zone.

Les rendements de l'olivier sont variables en fonction de l'âge des arbres, des densités de plantation et des soins culturaux. Le rendement en olive par arbre est de l'ordre de 50-100 kg/arbre (Ibid.).

⇒ Agroforesterie

Au sein du paysage agricole, les éléments arborés offrent une grande diversité de produits (bois d'œuvre ou de chauffage, fruits, fourrages, etc.) et création d'habitat pour la faune, microclimats, stabilité des sols (Fortier et al, 2010a, 2010b, 2011).

Les parcelles agroforestières constituent des zones de refuges et assurent la fonction de corridors biologiques et de conservation de la biodiversité et participent ainsi à la Trame Verte et Bleue (Guyomard et al., 2013). Dans un contexte global, cette diversité de fonction contribue aux stratégies d'atténuation et d'adaptation de l'agriculture face aux changements climatiques. Cependant, les Techniques Agro-Forestières (TAF) sont rarement adoptées dans la zone d'étude et sont comme suit :

- **Alignements d'arbres intra-parcellaires**

Il s'agit d'association des arbres (olivier, jujubier fruitier) aux grandes cultures (céréales, maïs, fève...) ou aux prairies (fauche ou pâturage) qui constituent les limites de propriété sont rares. L'agroforesterie de nouvelle génération dont l'agencement intra-parcellaire des arbres qui s'adapte à la mécanisation agricole est absente.

- **Agroforesterie et maraichage**

Ces systèmes associent les cultures maraîchères (artichaud, radis, betterave, carotte, aubergine, oignon, patate douce, etc.) aux arbres qu'ils soient fruitiers (abricotier, caroubier, olivier, etc.) ou à vocation de production de bois (eucalyptus, pin d'Alep, etc.), occupent un espace réduit.

⇒ Pratique forestière

- **Exploitation du bois**

Les espaces forestiers de la zone produisent essentiellement du bois de feu, qui, sont exploitées par les usagers pour satisfaire leurs besoins domestiques. Les prélèvements effectués varient en moyenne de 3 à 4 t/ménage/an (HCEFLCD, 2018), proviennent de toutes les espèces ligneuses d'arbres et arbustes (thuya, oléastre, lentisque, jujubier, arbousier, doum, sumac, etc.) qui sont soumises à la même pression.

- **Exploitation des Pam, et autres**

En outre, la collecte du thym est pratiquée au niveau de la zone pour les besoins domestiques des foyers et les personnes qui pratiquent cette activité sont généralement pauvres ce qui leur permet de dégager des revenus pouvant assurer un minimum de conditions du bien-être. La collecte s'opère pendant deux mois (avril et mai), et s'exerce souvent par arrachage à la main. Les quantités moyennes récoltées annuellement sont de l'ordre 15 kg/personne/an ; soit 580 – 870 kg/an (DEFLCD, *op.cit.*).

- **Exploitation des parcours**

Le cheptel de la zone d'étude s'estime à 71 719 UPB dont les effectifs des ovins sont les plus dominants au niveau des deux territoires de Beni Hkam et Zaer. Cependant, pour mieux valoriser la matorral, les troupeaux de caprins dominent celui des ovins. (DEFLCD, *op.cit.*).

Ainsi, la charge réelle (Cr) imposée aux parcours au niveau de la zone reste très élevée (**9,1 UPB/ha**) vu les potentialités pastorales faibles des faciès pastoraux de la zone (production moyenne estimée de 225 UF/ha/an). Compte tenu de la charge d'équilibre de 1UPB/ha/an, le degré de surpâturage est de (**91%**) ce qui indique un surpâturage important qui se traduit par une dégradation des ressources sylvopastorales (DEFLCD, *op.cit.*).

3.2.2 Tourisme au niveau de la zone rurale de Tiddas

Le tourisme au Maroc est caractérisé par une forte capacité à façonner l'espace et la société aussi bien positivement que négativement. Les variables flux touristiques qui se diffusent inégalement dans l'espace marocain, la mobilisation de crédits importants qui vont s'investir au niveau local et régional et l'intervention –autrefois directe et de plus en plus indirecte- de l'Etat pour impulser les aménagements régionaux marquent le pays et les Hommes de manière hétérogène selon les régions touristiques (BERRIANE, 2009).

Le tourisme a besoin de l'appui d'une économie dynamique voire forte pour se développer, il requiert des ressources humaines qualifiées et ouvertes aux réalités touristiques, des moyens financiers colossaux, une infrastructure moderne et importante et des mesures d'accompagnement strictes (réglementation, protection des sites, sensibilisation des visités et des visiteurs) pour qu'il puisse profiter aux populations rurales locales.

Par ailleurs, la ZFP objet d'étude fait partie de la province de Khémisset aux potentialités touristiques naturelles et culturelles remarquables. A ces potentialités, il faut souligner l'existence de circuit spirituel, d'une multitude de troupes folkloriques et de l'hospitalité de la population rurale.

On note par ailleurs que l'écotourisme est faiblement représenté bien que le milieu possède des atouts naturels pour le développement de cette activité. Cependant l'achèvement de la construction du barrage de Tiddas au courant de 2021 va relancer l'activité écotouristique qui s'exprimera à travers :

- La randonnée pédestre qui peut être pratiquée sur des circuits de randonnée de 2 à 3 jours ;
- La pêche sportive qui doit être développée sur le barrage de Tiddas ;
- La promotion de la chasse touristique.

3.2.3 Conclusion

La ZFP de Tiddas jouit de conditions naturelles remarquables (végétation spontanée, hydrologie, géologie, etc.), elle lui permet de résister aux CC qui se manifestent par des sécheresses récurrentes, régime pluviométrique irrégulier, ce qui compromet tout effort de développement.

Les changements climatiques affectent drastiquement les rendements agricoles, ce qui constitue une menace pour la sécurité alimentaire. Cette situation d'insécurité pousse les jeunes à l'exode massif aux fins d'échapper aux abus qui contribuent à la pauvreté rurale.

Sur le plan humain, la population de Tiddas fait partie de la tribu des Zaers qui relève de la commune Joumât Moul Lablad. Certains de ses douars utilisent, par droit d'usage, la forêt de Tiddas pour le pâturage des troupeaux et le ramassage de bois mort gisant. Par ailleurs, cette population est regroupée en deux (02) Unités Socio-Territoriales (UST), le groupement humain « Beni Hkam » qui bénéficie d'une superficie totale de 22651,54 ha dont la forêt couvre 3098,84 ha. L'UST de « Zaer » : 5087,2 ha avec 702,30 ha couverts de forêts.

L'agriculture et l'élevage pratiqués sont du type extensif. Cependant, La SAU moyenne par foyer est variable et s'étale sur 3 à plus de 20 ha. Les principales spéculations agricoles sont dominées par les céréales (blé tendre, blé dur et orge). Les rendements sont assez faibles, du fait de l'irrégularité des pluies, et ne dépassent guère 30-50 qx/ha en cas de bonnes années pluvieuses et descendent à moins de

5 qx/ha. L'Arboriculture constitue une activité privilégiée à Tiddas, dont l'Olivier et le caroubier constituent les arbres fruitiers le plus abondants.

L'élevage pratiqué est du type extensif, basé sur un cheptel estimé à 71 719 UPB dont les caprins sont dominants pour mieux tirer profit des formations de matorral. La charge réelle (Cr) enregistrée de (**9,1** UPB/ha) est très élevée par rapport aux potentialités pastorales offertes ce qui témoigne d'un surpâturage important (**91%**) et donc une dégradation des ressources sylvopastorales.

Sur le plan énergétique, la population puise ses besoins par l'exploitation du bois (ramassage) soit en moyenne de 3 à 4 t/ménage/an qui proviennent du matorral constitué d'arbustes de thuya, oléastre, lentisque, etc. En outre, la **collecte familiale des Pam, surtout le thym**, est effectuée dans une proportion de moyenne de 15 kg/personne/an. Le surplus est vendu dans les souks voisins.

Bien que la région jouisse de potentialités touristiques naturelles et culturelles remarquables (paysages, Sibes, folklore, etc.), l'activité écotouristique, pourvoyeuse de ressources financières, reste très faible qu'il y a lieu de relancer pour le développement local.

CHAPITRE 4 : MATÉRIEL ET MÉTHODE

4.1 RAPPELS DES OBJECTIFS ET RESULTATS ATTENDUS

L'ambition de cette recherche est de mieux appréhender comment les acteurs locaux s'organisent-ils pour faire face aux défis d'adaptation aux changements climatiques ?

Rappelons que les objectifs de l'étude consistent :

- i) À passer en revue les principaux impacts du changements climatique (CC) en Afrique du Nord notamment au Maroc et d'examiner les stratégies de lutte élaborées par les pouvoirs publiques concernant les aspects d'adaptation et d'atténuation du CC, d'ailleurs les études bibliographiques constituent une étape indispensable et sont effectuées tout au long de l'étude ;
- ii) À une évaluation de la vulnérabilité du CC et de l'intégration des stratégies d'adaptation au niveau local (zone forestière et péri-forestière de Tiddas) ;
- iii) À apprécier les formes de mobilisation des acteurs locaux en vue de réduire la vulnérabilité face aux impacts du changement climatique en milieu naturel ;
- iv) À proposer des recommandations d'actions de développement local afin d'intégrer les aspects du CC pour renforcer les capacités d'adaptation et d'atténuation et de résilience au changement climatique des communautés locales vulnérables.

Les résultats attendus de cette recherche présentant des intérêts pour l'action locale, seront destinés à être valorisés à la fois auprès des réseaux de chercheurs que des praticiens à différentes échelles.

Les enseignements issus des investigations de terrains alimenteront un questionnement des notions d'adaptation, de résilience et de vulnérabilité des communautés locales au changement climatique.

4.2 Matériel

Notre travail concerne l'ensemble de la zone forestière et péri-forestière de la forêt de Tiddas. Ce choix s'avère très représentatif par rapport aux divergences de point de vue situation géographique, conditions climatiques et structure de la végétation forestière.

La forêt Tiddas se situe dans le sous bassin versant du Moyen Bouregreg et dont une partie (**cf. annexe 4**) se trouve dans le futur Parc Naturel du Plateau Central (PNPC). Les paysans de la zone périphérique bénéficiaient peu d'appuis techniques financiers pour lutter contre la pauvreté.

Ainsi, cette zone (**cf. figure 10**) a été retenue comme site pilote pour cette étude principalement pour les raisons suivantes :

- Existence d'une population dont la pratique agroforestière très ancrée qui dépend d'une forêt à climat semi-aride assujettie à des variabilités climatiques accentuées.
- Zone d'intervention bénéficiant des appuis des institutions gestionnaires (Zalar Holding, CNRF, METLE, INRA, ADS, etc.).

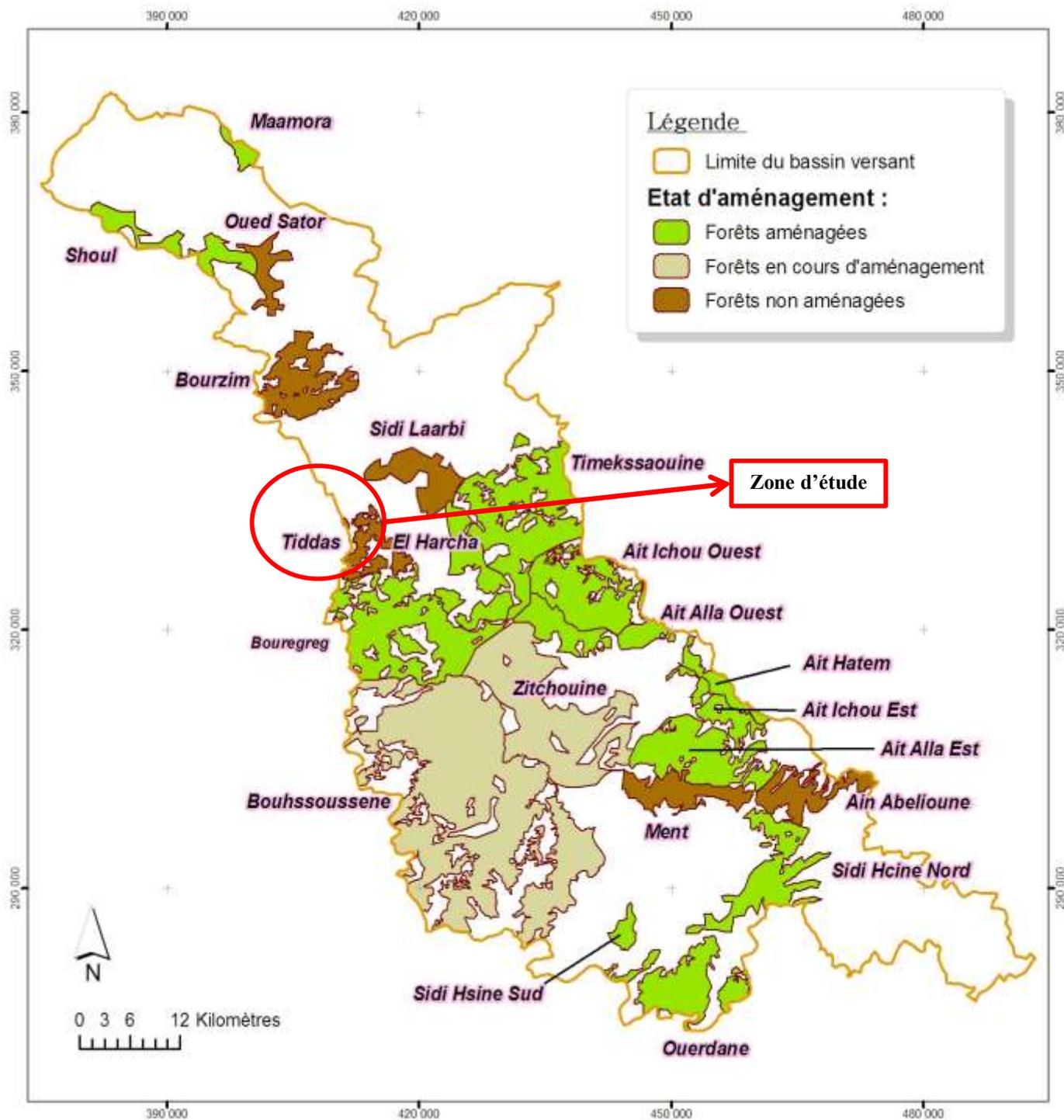


Figure 10. Situation de la forêt de Tiddas dans le BV de Bouregreg (DEFLCD, 2018).

4.3 Approche méthodologique

Pour répondre aux objectifs, le déroulement des investigations se feront selon les phases suivantes : i) Recherche exploratoire de la documentation inhérente à la région étudiée, ii) l'observation, collecte et traitement de données.

4.3.1 Recherche exploratoire et revue bibliographique

Les études bibliographiques constituent une étape indispensable de l'étude et sont effectuées tout au long de l'étude. Ces sources écrites englobent des articles de journaux et de revues, des rapports, des livres et de toute autre documentation écrite nationale ou internationale (GIEC), (FAO) et de travaux antérieurs dans le territoire.

Par ailleurs, les documents écrits et acquis au niveau des services officiels notamment la Direction de Développement Forestier à Rabat (DDF) nous étaient d'un secours. L'exploitation de la revue de cette littérature pertinente pour mieux comprendre le thème de l'adaptation au changement climatique et le contexte de la gouvernance mondiale, nationale et locale. Les informations recueillies dans ces documents ont été intégrées à une description généralisée du contexte de notre recherche. Elle nous a permis par ailleurs, d'avoir des connaissances préalables nécessaires avant d'aller sur le terrain.

4.3.2 Observation, collecte et traitement de données

Certaines données ont été compilées à partir d'observation faites sur le terrain, on a noté ce qu'on observait sur le terrain et qui nous semblait pertinent comme indicateur clé pour la recherche.

Le but de cette étape est d'obtenir les informations sur la zone d'étude pour une meilleure analyse des résultats. Ainsi, la méthode des entretiens directs et parfois téléphoniques avec les gestionnaires locaux sur l'état des lieux, et les personnes influentes et/ou chefs des ménages au niveau local pour obtenir les caractéristiques socio-économiques de ladite zone.

4.3.3 Enquête auprès de la population usagère

La population rurale qui exerce son droit d'usage de l'espace forestier de Tiddas, relève de la commune rurale de Tiddas. Elle se répartit sur huit (08) fractions à savoir : Ait Bouguimal, Ait Boumeksa Beni Zoulit, Ait About, Mchichta-Ait Zaghou, Ait Mhamed, Beni Atta et Zaer. Parmi ces fractions nous avons les trois (03) fractions (Zaer, Ait Bouguimal, Ait Boumeksa), représentées par les douars limitrophes de la forêt de Tiddas.

Les douars (usagers) qui entourent la forêt de Tiddas sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 6. Douars usagers de la forêt de Tiddas.

Fractions	Douars	Foyers	Habitants
Ait Bouguimal	<u>Ait Omar</u>	70	413
	Ait Ali ou amar *	20	130
Ait Boumeksa	<u>Ait Laânzi</u>	93	564
	Ait Boubker *	25	148
Zaer	<u>Lamnasra</u>	79	345
	Oulad Amira*	23	115
Total		300	1715

*Source : (RGPH, 2014).

Les enquêtes de terrain sont menées **pendant la période du confinement total du Pays**. Cependant pour avoir une meilleure idée de la réalité terrain, nous avons bravé l'interdiction et nous nous sommes rendus sur le terrain. Notre visite s'est effectuée de façon intermittente pendant 4 jours de manière à procéder aux enquêtes et entretiens, bien que certaines localités soient difficiles d'accès.

Par ailleurs, nous tenons à rendre hommage aux gestionnaires locaux, malgré les règles de confinement, nous ont aidé tout au long de la réalisation des enquêtes en vue de collecter toutes les informations essentielles au travail.

Le critère principal de sélection des Douars était le degré d'accessibilité : proche ou éloigné, facile d'accès ou difficile d'accès. Ces critères ont été définis notamment à partir des entretiens avec les responsables de la commune de Tiddas. De ce fait les douars Ait Omar, Ait laânzi et Lamnasra ont été choisis pour notre étude afin de mener des enquêtes auprès des usagers, de définir leurs modes d'utilisation et leurs incidences sur la forêt.

En outre, en se référant aux études antérieures de la zone de Tiddas (DEFLCD, RGPH, 2014) et les informations recueillies auprès des personnes ressources. La population locale est décrite comme suit :

- La classe des jeunes est importante au niveau de la zone péri-forestière de Tiddas, dont l'âge entre 0-14 ans.
- La classe d'âge active, de 15 à 30 ans est aussi importante.
- La population d'âge compris entre 30 et 60 ans est peu considérable, malgré l'étendu de cette classe.
- La migration des hommes à l'extérieur de la zone touche plus le territoire de Beni Hkam.
- Certains ménages continuent encore à utiliser le matériau local dans la construction de leurs maisons. La forêt demeure ainsi la principale source de ravitaillement en matériaux de construction.
- L'unité territoriale « Zaer » possède une faible densité de population, composée de 130 ménages dont le douar Lamnasra, représente plus de 50% du total.

⇒ **Plan d'échantillonnage**

La méthode d'échantillonnage probabiliste adoptée est aléatoire et simple de manière à réduire les erreurs des estimations. L'unité échantillon est constituée de ménage ; elle a une probabilité connue et non nulle d'être sélectionnée dans l'échantillon. La méthode de collecte est une enquête directe au niveau des ménages et des personnes ressources. Un ménage a été considéré comme l'ensemble d'individus vivant sous le même toit et ayant des dépenses quotidiennes communes. La taille des échantillons des sous-populations (douars) est déterminée comme suit :

$$n = \frac{Nt^2CV^2}{NEr^2 + t^2CV^2} \quad (1)$$

Où :

n : taille de l'échantillon.

N : effectif total des ménages de référence.

t : t de student dépend du n et du niveau de confiance. $\alpha=5\%$ $t=2$.

CV : coefficient de variation de la SAU (le ratio de l'écart-type rapporté à la moyenne).

ER : Erreur relative maximale ($Er=15\%$).

Tenant compte du coefficient de variation, de l'effectif total des sous-populations et de la précision (marge d'erreur). Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 7. Douars enquêtés.

Douars	Nombre de ménages (N)	CV(SAU)	Taille de l'échantillon (n)	Taux d'échantillonnage (f=n/N)
Lamnasra	79	25%	10	13%
Ait laânzi	93	38%	20	21,5%
Ait Amar	70	26%	10	14%
Total	242	-	40	17%

Par ailleurs, la figure n°11 représente la localisation des trois douars précités, par rapport à la zone forestière de Tiddas.

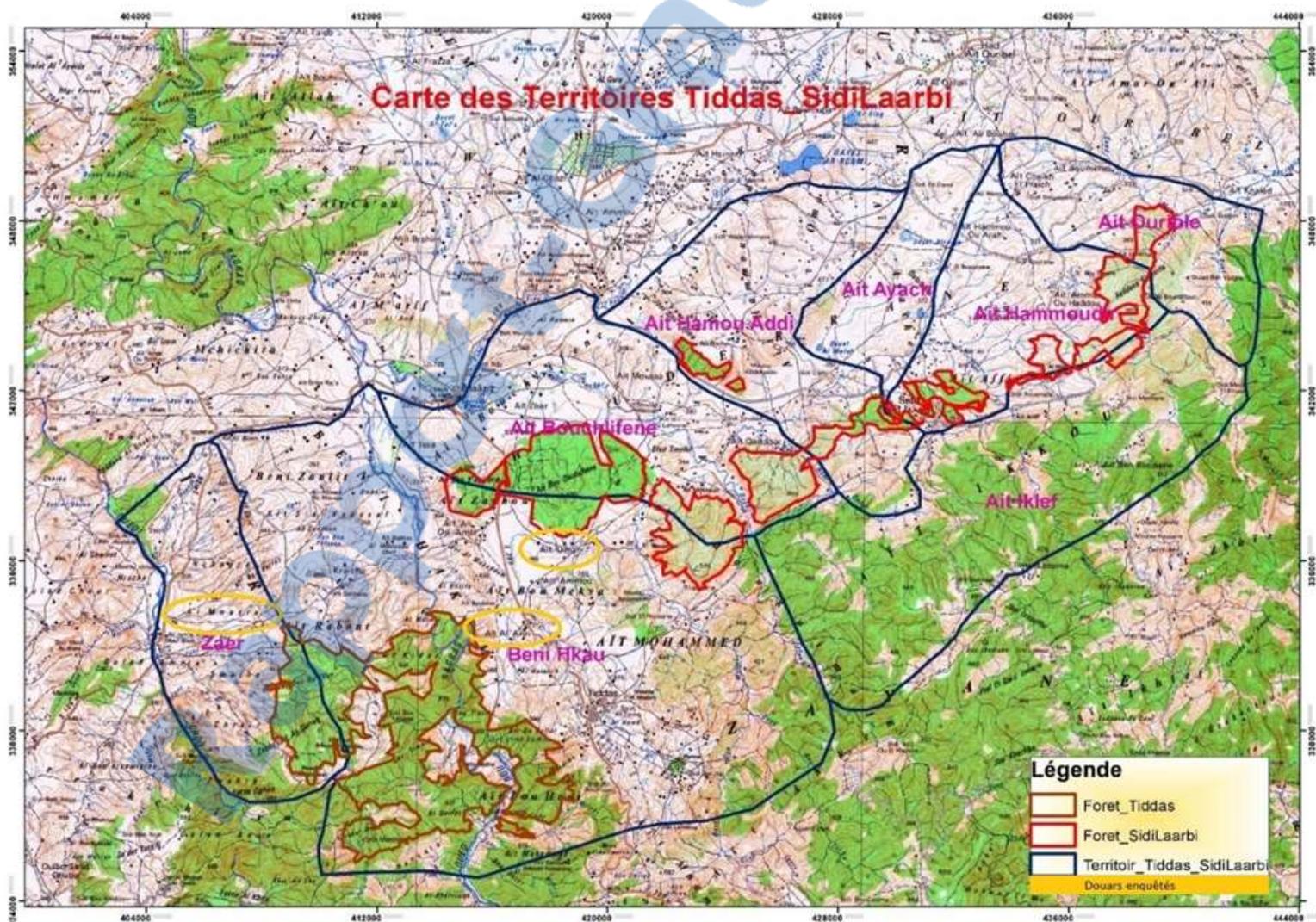


Figure 11. Carte (modifiée) de localisation des trois douars sur le Territoire de Tiddas.

Source (DEFLCD, 2018).

⇒ **Collecte des données auprès de la population locale.**

Les données caractéristiques à collecter portent sur : la production, les sources des revenus, taille du troupeau, le niveau d'éducation, le genre et l'âge du chef de ménage, la main d'œuvre agricole ainsi que des questions relatives à l'adaptation face aux risques des changements climatiques. Le questionnaire (**cf. annexe 3**) a été conçu de manière à répondre aux objectifs de l'enquête.

4.3.4 Traitements des données

Du fait de sa simplicité et fiabilité, l'analyse statistique, ainsi, la saisie et le recodage des variables ont été réalisés sous SPSS 21. Par ailleurs, Microsoft Excel, Microsoft Word et Microsoft OneNote ont été indispensables pour l'analyse des données (calculs statistiques, manipulation des observations, exportation d'Excel vers SPSS, la rédaction et la prise des notes).

CHAPITRE 5 : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

INTRODUCTION

Les changements climatiques sont inévitables et bien que nous devions les freiner du mieux possible, nous devons aussi prévoir des mesures qui nous permettront de nous adapter. Le maintien des arbres dispersés dans les paysages modifiés est un bon moyen de faciliter l'adaptation aux changements climatiques (FAO, *op.cit.*).

La gestion adaptative des forêts publiques devrait aussi être mise en place afin d'assurer une gestion durable de celles-ci. Trois approches sont à examiner pour adapter les forêts aux changements climatiques : l'absence d'intervention, l'adaptation réactive et l'adaptation planifiée. Malheureusement, la gestion actuelle préfère en général la première approche ou, dans la meilleure des hypothèses, la deuxième (FAO, 2010). L'absence d'intervention signifie s'abstenir de toute interférence, les objectifs et les pratiques de gestion étant fondés sur l'hypothèse que la forêt s'adaptera tant bien que mal comme elle l'a fait dans le passé.

L'adaptation réactive consiste en la prise de mesures après les faits, à savoir la coupe de récupération, les changements consécutifs à la perturbation dans les processus industriels utilisés pour convertir le bois récupéré, la mise à jour du plan d'exploitation, la révision des niveaux de récolte autorisés et la formulation de programmes de soutien socioéconomique pour les localités touchées (Ibid.).

En revanche, l'adaptation planifiée prévoit la redéfinition anticipée des objectifs et pratiques forestiers étant donné les risques et les incertitudes liés aux changements climatiques. Elle comporte des interventions délibérées et préventives à différents niveaux et à travers les secteurs.

On pourrait soutenir qu'une bonne gestion des forêts comporte toujours l'adaptation planifiée. Cependant, la planification en prévision de changements climatiques comprend une incertitude bien plus prononcée, de nouveaux risques et la réduction systématique des risques en réponse à des événements prévus. Au niveau du peuplement, l'adaptation planifiée signifierait la plantation d'une plus grande diversité d'espèces ou de provenances, ou d'arbres améliorés pour mieux résister à des facteurs de stress attendus (FAO, *op.cit.*).

Au niveau de l'unité de gestion forestière, les moyens d'adaptation pourraient comprendre des évaluations de la vulnérabilité et une meilleure préparation aux catastrophes. Enfin, la planification de la gestion des forêts ne peut plus se fonder uniquement sur les trajectoires de la croissance et du rendement au fil du temps. La surveillance intensive des forêts est un élément fondamental de l'adaptation planifiée et exigera probablement un surcroît de ressources techniques et humaines. La surveillance peut donner rapidement l'alerte en cas de dépérissement des forêts et d'attaque de ravageurs ou de maladies, contribuer à réduire l'incertitude dans la planification et minimiser les pertes (FAO, *op.cit.*).

5.1 ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS

5.1.1 Diagnostic socioéconomique de la zone péri-forestière de Tiddas

L'économie de Tiddas est intégrée dans un système agro-sylvo-pastoral qui s'appuie sur les trois composantes suivantes : les terres de culture, les parcours et la forêt. Les terres de culture sont presque exclusivement réservées à la céréaliculture dont la production est avant tout consacrée à l'entretien du

bétail. Le niveau technique des travaux agricoles n'est pas élevé et la production en céréales reste très dépendante des variations climatiques. La trame paysagère de la commune de Tiddas réserve encore une place importante aux parcours qui sont très dégradés dont la production fourragère dépend étroitement de la pluviométrie (Aderghal et al., 2011).

L'agriculture est considérée comme l'activité principale de tous les ménages interrogés ou 88% possèdent une activité secondaire en sus de l'agriculture. L'élevage constitue l'activité secondaire la plus pratiquée.

En effet, plus de 70% des ménages interrogés possèdent un cheptel d'au composé par au moins un des trois types de ruminants présents dans la région (ovin et caprin ou bovin). Les modes de faire-valoir de la terre dans la zone d'étude sont le faire-valoir direct et le métayage (*Lkhoubza*). Enfin, les ménages sont formés en moyenne de 6 membres (± 3) dont 3 actifs (± 2) en moyenne dans l'agriculture.

Selon l'**Annexe 13** (observations), quatre-vingt pour-cent (80%) des ménages interrogés (**cf. échantillon**) sont dirigés par des hommes. Près du tiers des personnes interrogées (53%) ont reçu une éducation formelle, correspondant pour la plupart au niveau primaire.

L'appartenance aux organisations favorise l'accès aux moyens d'existence comme les équipements agricoles (charrue) ; cependant, on constate que seuls trente-trois pour-cent (33%) des personnes interrogées appartiennent à une organisation villageoise.

Les petits métiers et la commerce comme la collecte de plantes aromatiques et médicinales et la pratique de l'apiculture sont des activités génératrices de revenus d'appoint. D'ailleurs, la collecte s'opère pendant deux mois (avril et mai) et la vente des produits récoltés s'opère directement dans les souks avoisinants sans intermédiation. Le gain obtenu constitue une source supplémentaire pour subvenir aux besoins de survie.

La vente des PAMs principalement le thym soit en détail aux consommateurs soit aux revendeurs et intermédiaires s'effectue dans les souks hebdomadaires (*Tnin Tiddas, Had Maaziz, Jmaat Moul Lblad*).

5.1.2 Caractérisation des ménages

L'appréciation du revenu agricole et d'élevage annuels nets est effectuée sur la base des résultats des entretiens auprès des personnes ressources. Dans l'évaluation des revenus, on a distingué trois classes sociales : petit, moyen et grand éleveur-agriculteur.

Par ailleurs, la méthode utilisée pour aboutir à la caractérisation des ménages est l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) qui permet d'étudier l'association entre au moins deux variables qualitatives. En outre, avant d'effectuer l'AFCM, une transformation des variables quantitatives en classe a été effectuée. Pour faciliter la codification, trois (03) modalités ont été choisies : faible, moyenne et élevée.

Le codage des variables et le récapitulatif de ces dits modèles sont relatés dans le tableau n°8 et 9. Ainsi, la représentation graphique des points de modalités figure dans l'**Annexe 7**.

Tableau 8. Modalités utilisées lors de l'analyse sous SPSS.

Codes	Variables explicatives	Modalités		
		Femme=2	Homme=1	
Genre_chef	Genre du chef	Oui=1	Non=2	
Membop	Appartenance aux associations	1	2	
Responsa_socia	Responsabilité sociale	1	2	
Empru_credit	Aptitude à emprunter de l'argent	1	2	
Posse_ruminant	Possession d'un cheptel de ruminant	1	2	
Posse_charrue	Possession de charrue	1	2	
		Faible=1	Moyen=2	Elevé=3
Posse_parcelle_agri_cod	Possession de parcelles agricoles_cod	Métayage et/ou « <i>khoubza</i> »	Inf à 3	Sup à 4
Revenu_agri_annuel_dh_cod	Revenu agricole_cod	Inf à 9000 MAD	]9000 ;26000[	Sup à 26000 MAD
Revenu_elev_annuel_dh_cod	Revenu d'élevage_cod	Inf à 9500 MAD	]9500 ;20000[	Sup à 20000 MAD
Niv_educ_cod	Niveau d'éducation_cod	[0 ;3]	]3 ;5]	Sup à 5
N_actifsagri_cod	Nombre d'actifs agricoles_cod	Inf à 2	]3 ;5]	Sup à 5
Bovin_cod	Cheptel bovin_cod	Inf à 2	]2 ;6[	Sup à 6

En fonction du tableau n°8, les modalités de la variable « Niveau d'éducation » correspondent aux valeurs suivantes :

- **Faible** : 0= Néant, 1= Préscolaire, 2= Primaire, 3= Secondaire collégial ;
- **Moyen** : 4= Secondaire qualifiant, 5= Supérieur (licence) ;
- **Elevé** : 6= Supérieur (doctorat).

Tableau 9. Récapitulatif des modèles via AFCM.

Dimension	Alpha de Cronbach	Variance expliquée		
		Total (valeur propre)	Inertie	Pourcentage de variance expliquée
1	.914	6.385	.491	49.116
2	.679	2.680	.206	20.616
Total		9.065	.697	69.132
Moyenne	.844 ^a	4.533	.349	34.866

a. La valeur Alpha de Cronbach moyenne est basée sur la valeur propre moyenne.

D'après le tableau n°9, l'ensemble des variables entrées ont dégagés deux facteurs (**Dimension 1 et 2**) d'un total de plus de 69% qui est jugé assez satisfaisant. Les résultats d'AFCM obtenus sur SPSS sont repris dans les figures suivantes (**12 ,13 et 14**).

Ainsi, la CAH pourrait être utile pour ressortir une éventuelle structure particulière (répartition des ménages selon les activités agricoles et d'élevage). Cette répartition figure dans l'**Annexe 10**.

*Sans titrestna.sav,891.sav [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

	Nom	Type	Largeur	Décimales	Etiquette	Valeurs	Manquant	Colonnes	Align	Mesure	Rôle
1	Ménage_douars	Numérique	8	0	Ménage	Aucun	Aucun	11	Droite	Nominales	Entrée
2	Genre_chef	Numérique	5	0	Genre 'Femme ou Homme'	{1, Homme}...	Aucun	7	Gauche	Nominales	Entrée
3	Membop	Numérique	3	0	Appartenance aux associations	{1, Oui}...	Aucun	6	Centre	Nominales	Entrée
4	Responsa_socia	Numérique	3	0	Responsabilité sociale	{1, Oui}...	Aucun	8	Centre	Nominales	Entrée
5	Empru_credit	Numérique	3	0	Aptitude à emprunter de l'argent	{1, Oui}...	Aucun	8	Centre	Nominales	Entrée
6	Posse_ruminant	Numérique	3	0	Possession d'un cheptel de ruminant	{1, Oui}...	Aucun	10	Centre	Nominales	Entrée
7	Posse_charrue	Numérique	8	0	Possession de charrue	{1, Oui}...	Aucun	10	Centre	Nominales	Entrée
8	Posse_parcelle_agri	Numérique	12	0	Possession de parcelles agricoles	Aucun	Aucun	15	Centre	Echelle	Entrée
9	revenu_agri_mensuel_dh	Numérique	12	0	Revenu agricole	Aucun	Aucun	16	Centre	Echelle	Entrée
10	N_actifsagri	Numérique	12	0	Nombre d'actifs agricoles	Aucun	Aucun	8	Centre	Echelle	Entrée
11	Revenu_elev_mensuel_dh	Numérique	12	0	Revenu d'élevage	Aucun	Aucun	18	Centre	Echelle	Entrée
12	Bovin	Numérique	12	0	Cheptel bovin	Aucun	Aucun	6	Centre	Echelle	Entrée
13	Revenu_elev_mensuel_dh_cod	Numérique	12	0	Revenu d'élevage	{1, Faible}...	Aucun	19	Centre	Nominales	Entrée
14	Revenu_agri_mensuel_dh_cod	Numérique	12	0	Revenu agricole	{1, Faible}...	Aucun	19	Centre	Nominales	Entrée
15	Posse_parcelle_agri_cod	Numérique	12	0	Possession de parcelles agricoles	{1, Métagage}...	Aucun	19	Centre	Nominales	Entrée
16	Niv_educ	Numérique	12	0	Niveau d'éducation	Aucun	Aucun	8	Centre	Echelle	Entrée
17	Niv_educ_cod	Numérique	12	0	Niveau d'éducation	{1, Faible}...	Aucun	19	Centre	Nominales	Entrée
18	N_actifsagri_cod	Numérique	12	0	Nombre d'actifs agricoles	{1, Faible}...	Aucun	19	Centre	Nominales	Entrée
19	Bovin_cod	Numérique	12	0	Cheptel bovin	{1, Faible}...	Aucun	19	Centre	Nominales	Entrée
20	Explo_fore	Numérique	8	0	Exploitation forestière	{1, Oui}...	Aucun	8	Droite	Nominales	Entrée
21	Type_ménage	Numérique	8	0	Type de ménage	Aucun	Aucun	8	Droite	Nominales	Entrée
22											
23											
24											

Affichage des données Affichage des variables

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt

23:29 2020-09-08

Figure 12. Codage des variables étudiées lors de l'analyse sur le logiciel SPSS.

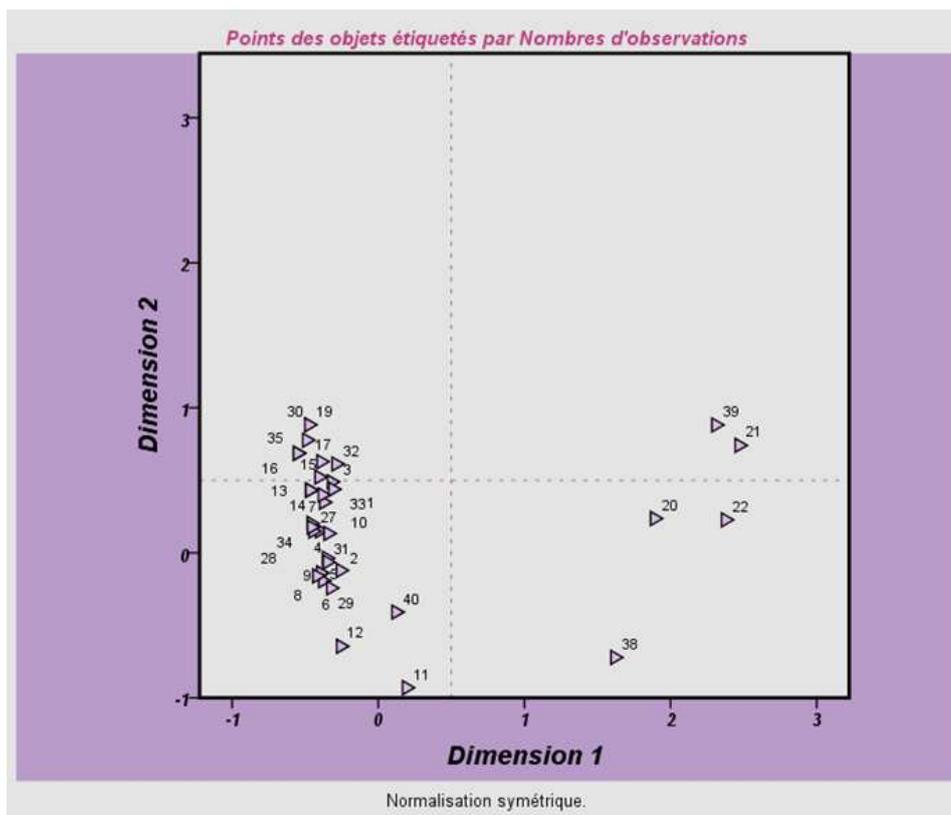


Figure 13. Représentation graphique des 40 ménages dans le plan principal.

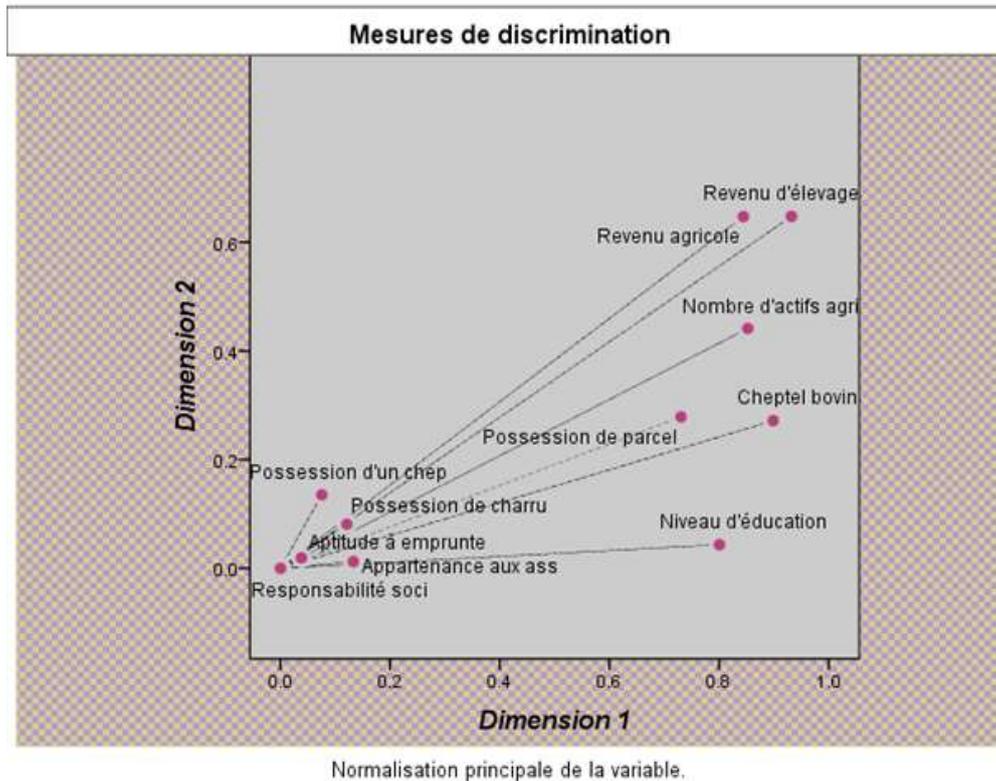


Figure 14. Degré de pertinence des variables sélectionnées.

L'interprétation des résultats : selon les figures et tableaux précédents, et en s'appuyant sur les données existantes, on peut constater que les 40 ménages se répartissent sur l'ensemble du plan 1-2 (**cf. figure 13**) où on observe, selon leurs profils, des groupes distincts de ménages.

A gauche de l'axe 1, on trouve les ménages à fortes vulnérabilités, dirigés souvent par des chefs de famille vieillissants. C'est le cas notamment des ménages 40, 11, 12, 29, 6, 8, 9, 5, 28, 2, 4, 34, 27, 31, 10, 33, 14, 1 et 7.

Ce sont aussi des ménages où le nombre d'actifs est faible, ce qui les rend particulièrement vulnérables. Ils sont la plupart du temps illettrés, avec de faibles revenus des activités agricoles ou d'élevage. En effet, le revenu moyen par personne montre qu'on est en présence d'une catégorie de personne très pauvre avec environ (voire moins) 11MAD/j/personne, ce qui est inférieur au seuil minimal de pauvreté conventionnellement considéré de 12 MAD/j/personne. Ce type de ménage est abondant surtout dans le douar Ait laânzi.

En haut de l'axe 2, on peut repérer des ménages moyens (30, 19, 35, 17, 3, 32, 15, 16 et 13) possédant un nombre moyen du cheptel de ruminants, et pratiquant l'agriculture et l'élevage ainsi que des activités secondaires. Leur cheptel bovin est faible, mais ils disposent d'un cheptel d'ovins et/ou de caprins. Cette classe sociale posséderait un revenu moyen /j/personne de l'ordre de 20 MAD.

A droite de l'axe 1, on trouve les ménages (20, 22, 38, 21 et 39) ayant accès aux différents moyens d'existence. Cette catégorie est constituée par des ménages à revenu élevé. Ils disposeraient également d'un nombre élevé en cheptel ruminant d'ovins et de caprins.

Ces ménages sont également marqués par un niveau d'éducation moyen ou élevé de leurs chefs. Cette classe sociale se caractérise par un revenu moyen/j/personne assez important, et qui leur permet de satisfaire aisément leur bien-être et les moyens d'existence. Ce type de ménage se trouve surtout dans le douar Ait Omar réputé par une activité d'élevage relativement importante.

5.1.3 Ménages et Exploitation forestière

Le Test chi-deux permet de détecter la relation entre deux variables qualitatives nominales (**Catégorie de ménages, exploitation forestière**). En effet, le coefficient de Phi et V Cramer donne une vision sur la force de cette relation. Le calcul de ce coefficient et le résultat de la statistique descriptive (tableaux croisés) sous SPSS entre les deux variables étudiées sont représentés comme ci-après.

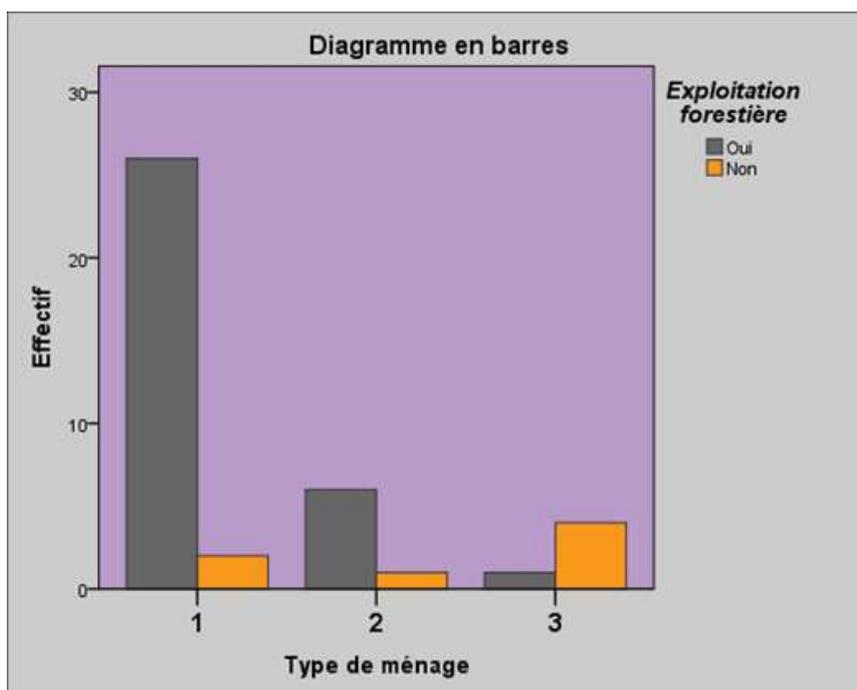


Figure 15. Distribution de type de ménages en fonction de l'exploitation forestière.

D'après la figure n°15, la majorité des ménages interrogés exploite les ressources naturelles de la forêt Tiddas. En effet, la non-dépendance de certains ménages vis-à-vis de ladite forêt s'est justifiée par le fait qu'ils exploitent d'autres massifs forestiers plus proches. C'est le cas notamment du douar Lamnasra dont certains habitants préfèrent souvent exploiter la forêt Fatna (la plus proche) au lieu de la forêt Tiddas.

Le faible revenu annuel des petits éleveurs et/ou agriculteurs (catégorie 1), les met dans une situation de dépendance vis-à-vis des ressources forestières (en bois domestique). On remarque à ce propos, que l'utilisation du gaz butane est souvent associée à la consommation de bois. La vulgarisation des fours économes en bois énergie, à l'instar de ceux distribués par l'administration forestière dans le Moyen Atlas, pourrait réduire la pression exercée sur le milieu naturel.

Tableau 10. Mesures symétriques.

	Valeur	Signification approximée
Phi	.626	.000
Nominal par Nominal V de Cramer	.626	.000
Nombre d'observations valides	40	

Tableau 11. Test du khi-deux.

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	15.659 ^a	2	.000
Rapport de vraisemblance	11.943	2	.003
Association linéaire par linéaire	12.397	1	.000
Nombre d'observations valides	40		

a. 4 cellules (66.7%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de .88.

D'après les tableaux n°10 et 11, le degré de signification est inférieur à 1%, et le coefficient de V de Cramer dépasse 60%, on peut donc conclure que la pratique de l'exploitation forestière est liée fortement à la catégorie des ménages, dont le bois de feu présente l'une des principales sources énergétiques de la région. La consommation en butane des ménages s'est développée au cours de cette dernière décennie et contribue sans nul doute à réduire l'impact sur le milieu naturel.

La consommation annuelle moyenne en bois de feu par ménage est de 3 à 4 t/an. Elle est déterminée par le total de consommations souvent distinctes l'une de l'autre, à savoir, la cuisson des aliments, le chauffage, le bain et le four à pain. La consommation totale par ménage diffère d'une localité à l'autre et sensiblement d'un ménage à l'autre au sein d'une même localité.

Par ailleurs, on note de faibles différences en matière de consommation en fonction des saisons. Cependant, le pic de consommation de bois correspond à la période hivernale ou le froid sévit de 3,5 mois à 4,5 mois par an dans toute la zone de la commune (HCEFLCD, 2018).

5.2 REPONSES APORTEES POUR ATTENUER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

5.2.1 Introduction

Pour préserver et développer durablement son patrimoine forestier, le HCEFLCD a adopté des stratégies et programmes nationaux pour l'atténuation des changements climatiques. De ce fait, il a réorienté et refondu sa politique sur la construction de processus de développement durable dans sa dimension multiple écologique, économique et socioculturelle. Ainsi, l'ensemble des réflexions et d'études stratégiques d'appui au développement durable des secteurs forestiers et agricoles ont abouti à l'élaboration du Programme Forestier National (PFN) en conformité avec l'Agenda 21 de la CNUED (Mhirit et al., 2010).

Le PFN constitue donc un outil stratégique de développement durable du secteur forestier à l'horizon 2020. Il définit les objectifs globaux et détaillés de la stratégie, les programmes prioritaires opérationnels et les actions prioritaires pour conduire le changement ; il précise aussi les principales conséquences micro-économiques, juridiques, constitutionnelles, financières et organisationnelles. En rupture avec l'approche sectorielle technique et dans le cadre du PFN, le HCEFLCD a engagé en 2004 un processus de planification opérationnel territorialisé pour une période décennale (2005-2020).

La mise en place des principales mesures d'accompagnement du PFN, constituent les leviers nécessaires pour permettre aux programmes retenus de donner les résultats attendus. Ces mesures concernent les premières actions mises en œuvre en vue d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans la stratégie de gestion des écosystèmes forestiers.

Par ailleurs, le département de l'Agriculture s'est investi dans l'adoption de la stratégie de développement agricole PMV qui va imprimer au secteur agricole une dynamique d'évolution harmonieuse qui tient compte de ses spécificités. Cette stratégie s'articule autour d'une approche globale qui repose d'ailleurs sur deux piliers majeurs : l'agriculture moderne et solidaire.

L'objectif de l'agriculture solidaire étant de développer une approche orientée vers la lutte contre la pauvreté, par l'augmentation de manière significative le revenu agricole des exploitants les plus fragiles, notamment dans les zones périphériques. Parmi les impacts attendus de cette stratégie, on citera la croissance, la mise à niveau et l'augmentation du revenu agricole comme moteur de lutte contre la pauvreté rurale, à la fois dans les campagnes, mais aussi dans le périurbain défavorisé. Ces résultats ne sont obtenus que par la mise en œuvre d'importants moyens financiers et institutionnels.

5.2.2 Les initiatives d'acteurs institutionnels

- **L'agriculture et les aléas climatiques**

Les effets de l'augmentation de la température sur l'agriculture restent, à ce jour, peu perceptibles par rapport à ceux de la pluviométrie et de sa rareté de plus en plus marquée. Aussi on peut dire que l'agriculture marocaine est bel et bien vulnérable aux changements climatiques et ce tant au réchauffement apporté par ce changement qu'au manque d'eau que cela entraîne. Les effets du climat et de ses aléas ont eu une grande part dans les crises qu'a connues l'agriculture au Maroc ce dernier siècle (Laouina, A. 2006).

Le **secteur bour** au Maroc **soumis aux aléas du temps** se caractérise par un système d'exploitation traditionnel et vivier avec une prédominance des céréales qui occupent 57% de la SAU nationale ; et une productivité faible par rapport à la main-d'œuvre et aux facteurs de production. Cette faible productivité est expliquée par une utilisation limitée des nouvelles technologies à savoir la mécanisation,

les semences certifiées, engrais, les traitements phytosanitaires et autres. Ces problèmes se répercutent sur le niveau de vie des agriculteurs de ces régions qui représentent 90% de la population rurale.

A ce propos, Laouina, A. (2006) rapporte les cultures pratiquées en bour subissent en plein fouet l'effet des sécheresses et le rendement céréalier peut vaciller entre 17qx/ha pour une année de bonne pluviosité (1995-96) et 4 qx/ha pour une année sèche comme la campagne (1994-95).

Les interventions de l'Etat à Tiddas pouvant s'inscrire dans le registre de la lutte contre la désertification, concernent l'ensemble des actions menées par les services de l'agriculture, à travers la vulgarisation des bonnes pratiques agricoles, dans le cadre de projets spécifiques ou à travers les tâches que leur impose la fonction d'encadrement des agriculteurs d'une manière générale. Ces interventions territorialement localisées au niveau de l'espace d'une commune, envisagent le développement local selon les mesures préconisées par l'agriculture solidaire du PMV tels les aides à l'investissement en matériel d'irrigation de complément, le renforcement des capacités techniques des producteurs.

- **Forêt : un secteur soumis à toutes sortes de pressions**

La forêt Marocaine dans son ensemble est sous l'influence de plusieurs pressions qui peuvent être d'origine anthropiques ou liées au climat et à ses aléas dans notre région. La vulnérabilité de la forêt Marocaine sous l'impact des pressions anthropiques peut être évaluée par les dégâts causés par le surpâturage sur la régénération naturelle des différentes essences : la possibilité fourragère de la forêt est de 1,58 milliards UF et la quantité totale annuelle d'UF prélevée par cheptel en forêt est 2,5 fois la possibilité de la forêt. Les coupes abusives de bois de feu et les élagages des branches d'arbres au profit du bétail en périodes de sécheresse ne font qu'aggraver la situation.

A ces pressions anthropiques sur la forêt s'ajoutent celles liées aux changements climatiques qui sont observables. Elles ont eu des conséquences visibles sur les massifs forestiers avec des mortalités massives d'arbres sur pied, et une absence totale de jeunes semis. Ceci confère à la forêt Marocaine le qualificatif d'état statique qui est le stade ultime de l'équilibre climatique.

Dans le domaine de la conservation des eaux et du sol, initiée sous le Protectorat a été poursuivie après l'indépendance. Les actions menées dans ce domaine par l'administration forestière consistent en des reboisements de protection et de production, qui sont à l'origine des plantations de pins et d'eucalyptus qui constituent autant de boisements artificiels sur le domaine public, sur les terres collectives et sur les terres melk. Ces actions étatiques sont renforcées par le plan national de lutte contre la désertification (1986) qui vise le maintien du potentiel forestier et des équilibres naturels, la satisfaction des besoins prioritaires de la population, la complémentarité entre la forêt et les activités agricoles et l'amélioration des écosystèmes pastoraux s'inscrivaient dans une dimension de lutte contre la désertification (Aderghal & al, 2011).

⇒ A. L'Aménagement de Bassin Versant outil de conservation des eaux et sols

L'administration forestière a réalisé, à travers les études de bassins versants et de plans de développement des zones de montagne, des activités agro-pastorales orientées essentiellement sur l'arboriculture rustique (olivier, figuier, amandier), etc. ce qui permet à la fois de valoriser les terres pauvres et assurer la défense et la restauration des sols. Ainsi, elle concourt efficacement à maintenir les populations des zones de montagne et freiner l'exode rural.

Le Maroc a accordé une importance particulière à la mobilisation des ressources en eau à travers la construction des barrages qui sont au nombre de 145 dont la capacité de stockage atteint 18,67 milliards

de m3. Dans son nouveau programme de renforcement de l'approvisionnement en eau potable du milieu rural et d'irrigation pour la période 2020-2027, il a prévu la construction de 20 nouveaux barrages.

Les orientations du Plan Décennal 2014-2025 de la DEFLCD-RSK, en ce qui concerne la zone d'étude, visent le développement de la population locale compatible avec les impératifs de conservation des ressources naturelles. Ainsi, un certain nombre de travaux de restauration des sols ont été programmés dans le cadre de l'aménagement du BV de l'oued Bouregreg en général et de la région de Tiddas en particulier, qui relève du sous bassin versant du moyen Bouregreg, classé selon la priorité d'intervention 5 (cf. encadré ci-bas et figure 16).

Le BV de Bouregreg (délimité entre les deux BV d'Oued Grou et Oued Beht) est subdivisé en cinq sous bassins sur la base de ces cinq principaux affluents : Oued Aguenour, bas et moyen Bouregreg, Tabahahrt et Ksiksou. Les deux derniers sous-bassins occupent 52% de la superficie totale du BV de Bouregreg. La hiérarchisation selon la priorité d'intervention des Sous Bassins Versants (SBV) est synthétisée comme suit :

Priorité 1 : SBV de l'oued Ksiksou. ; **Priorité 2** : SBV de l'oued Tabahahrt ; **Priorité 3** : SBV du bas Bouregreg ; **Priorité 4** : SBV de l'oued Aguenour ; **Priorité 5** : SBV du moyen Bouregreg.

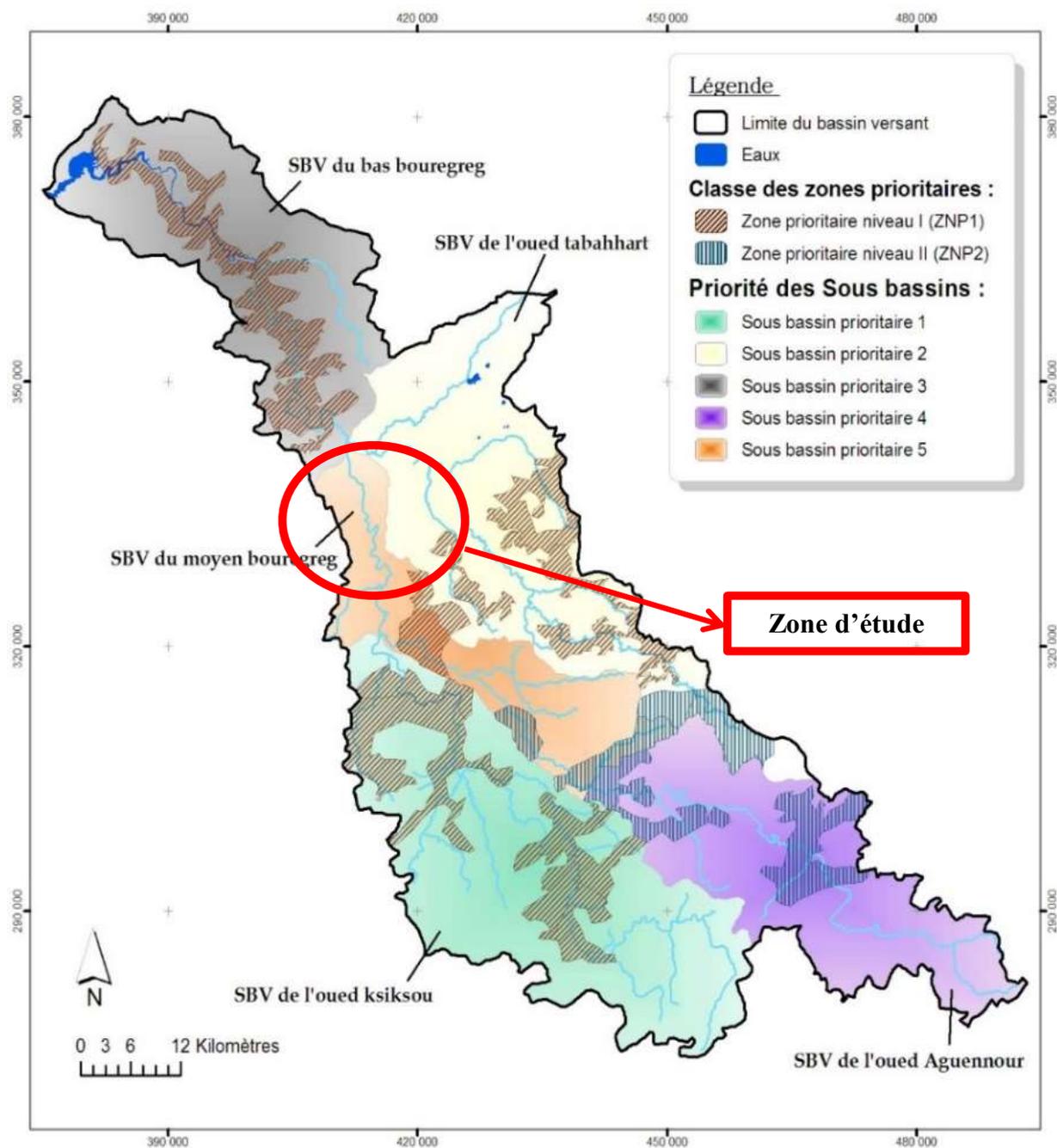


Figure 16. Carte des SBV et des Zones prioritaires.

Source (DREFLCD-NO, 2012).

Ces interventions de lutte contre l'érosion hydrique ont concerné des traitements mécaniques (travaux d'installation de murs de protection des berges contre les sapements et des travaux de traitements mécaniques du réseau hydrographique) et des reboisements de protection (cf. **tableau 12**).

Tableau 12. Travaux de reboisements de protection dans la forêt de Tiddas.

Aménagement proposé	Superficie (ha)	% / forêt
Reboisement de protection	256	6,54
Reboisement de protection en forte densité	53	1,34
Entretien des reboisements	5	0,13
Total	314	7,96

Source (HCEFLCD, 2012).

Il est important de souligner que le domaine montagneux souffre à la fois du sous-développement et de la dégradation de son environnement en liaison avec la pression accrue sur les ressources. L'intervention répressive ne peut régler le problème de la dégradation des ressources naturelles, tant que les problèmes économiques des populations ne sont pas résolus et tant que des compensations équitables ne sont pas proposées. Ainsi, la protection de la montagne ne peut être réalisée que dans le cadre des progrès économiques, une équité sociale et plus de solidarité inter-régionale.

Pour atteindre le progrès économique, le PMV doit nécessairement à travers l'agriculture solidaire (Pilier II) renforcer la capacité des acteurs pour pouvoir produire mieux et suffisamment, des productions de terroirs d'une forte valeur ajoutée. Ces productions devraient être commercialisées, pour assurer une rentabilité suffisante, et ce malgré l'exiguïté des terroirs.

L'amélioration des conditions de vie des populations défavorisées par la mise en place d'équipements et de services sociaux (habitat, écoles, assainissement, santé, désenclavement, etc.) est à même de sensibiliser les populations à prendre soin de leur environnement (Laouina, 2006).

⇒ B. Sauvegarde de la forêt et la gestion durable

B1. Aménagement des forêts du bassin de Bouregreg et leur équipement

L'exploitation de la forêt, par la coupe de bois, le parcours, etc., constituent des menaces importantes pour sa durabilité. Pour garantir une gestion durable à cette forêt en vue de satisfaire les besoins de la société rurale sans nuire à sa pérennité, l'administration forestière a procédé à l'aménagement de cette forêt. Ainsi, la gestion durable de cette forêt est à même de garantir la satisfaction des besoins dans des limites raisonnables des besoins en énergie, parcours, dans le cadre de développement rural intégré, etc. La gestion de la forêt de Tiddas est facilitée par une infrastructure d'accès aux différents massifs qui composent la forêt et la lutte contre les incendies de forêts. Parmi les infrastructures on trouve un réseau de pistes forestières qui facilite toutes les activités de mise en valeur (reboisement, sylvicultures et exploitations), et d'intervention rapide en cas de déclaration d'incendies. Ce réseau totalise une longueur 13 kilomètres environ, soit en moyenne 3,3 ml/ha (DEFLCD, 2012).

Bien que les tranchées Pare-feu sont des infrastructures très importantes dans un massif forestier pour la lutte contre les incendies de forêts, la forêt de Tiddas ne comporte aucune tranchée. Ainsi, pour mieux prévenir et lutter contre les sinistres et conserver la biodiversité, il est envisagé l'ouverture de tranchées pare feu au courant de l'aménagement en cours. Par ailleurs, le poste vigie situé dans la forêt de

Bouregreg lieudit Mouchène Harcha (X :427,848 ; Y :321,691) remplit convenablement le rôle de surveillance des sinistres dans la région.

Il est intéressant de signaler que la fréquence des sinistres est rare ; toutefois on a enregistré en 2013 un incendie qui a ravagé une étendue de près de 1000 m².

Quant aux points d'eau existants, la forêt de Tiddas dispose de deux réservoirs d'eau dont les informations sont signalées dans le tableau suivant :

Tableau 13. Réservoir d'eau au niveau du massif de Tiddas.

Secteur	Type	Coordonnées		Accès	Source	Etat
		X	Y			
Tighza/Maaziz	Oued	415177	329273	Piste	Oued	Moyen
Tighza/Maaziz	Oued	415806	326700	Piste	Oued	Moyen

Source : (DEFLCD, 2018).

Les maisons forestières qui abritent le personnel forestier qui gère la forêt de Tiddas ; il existe quatre maisons forestières qui pour un meilleur confort du personnel nécessite des travaux d'entretiens annuels.

B2. Initiatives pour faciliter la participation des parties prenantes

Les zones forestières connaissent ces dernières décennies de grandes mutations par l'accroissement du cheptel qui surexploite le milieu naturel. Une pression sans précédent se fait sentir au niveau de la forêt, incluant coupes et surpâturage qui portent préjudice à la couverture végétale herbacée au sol qui n'a plus le temps d'accomplir le cycle végétal jusqu'à la reproduction. La régénération naturelle (in situ) par graines est désormais chose impossible.

De ce fait, le renouvellement des essences forestières autochtones constitue un défi majeur pour le gestionnaire forestier. Sur le plan usage, la surface dédiée à la régénération (reboisement), constitue une restriction importante pour le parcours forestier. Ainsi, pour remédier à la situation, et garantir la réussite de ce reboisement, l'état a prévu une pour le manque à gagner, une subvention annuelle de 350 dhs l'hectare. Dans ce contexte, deux associations dites Groupements sylvopastoraux sont créés au niveau de la forêt de Tiddas, pour participer au fait pastoral et bénéficier de la subvention annuelle accordée (**cf. encadré ci-bas**).

➤ **Association Takmate** : Créé en 2013 cette association regroupe 37 personnes. La superficie mise en défens est de 400 ha repartie entre les périmètres de Mcharta (100ha), Arkoudi1 (100ha), Arkoudi2 (100ha), et Arkoudi3 (100ha). L'association a déjà bénéficié de la compensation en 2015 soit 100.000 dhs.

➤ **Association Ain Lkheul** : la superficie mise en défens est de 300 ha repartis entre la forêt de Tiddas (100 ha de pin d'Alep) et la forêt de Bouregreg sur 200 ha de pin d'Alep. Cette association qui a été créé en 2013 regroupe 30 adhérents et a bénéficiée de 3 ans de compensation. Les sommes perçues ont été réparties à hauteur de 1500 dhs par bénéficiaire, le reste est utilisé comme frais de fonctionnement de l'association.

Ces initiatives sont capitales, pour faciliter la participation des parties-prenantes qui, à travers leurs comités représentatifs, peuvent participer à la planification des actions de nature à gérer durablement les forêts. Par ailleurs, ces deux associations renforcées par l'adhésion des populations locales, sont appelées, si elles sont bien encadrées, à constituer un cadre d'échange, d'apprentissage, de solidarité et de bonne gouvernance, ce qui renforce d'avantage la cohésion sociale pour faire face aux effets des changements climatiques.

Pour les prélèvements considérés comme sociaux, il est nécessaire de trouver des solutions à la pauvreté en prônant un développement rural intégré. Sur le plan spatial, les forêts et leurs espaces limitrophes doivent être traités de manière globale, en valorisant de nouvelles activités, génératrices de revenus, afin de limiter la pression sur la ressource (Laouina, *op.cit.*).

B3. Développement de la Filière Bois-énergie : Quelques mesures

Le droit forestier marocain garantit aux usagers de la forêt la possibilité de bénéficier à titre gratuit du bois mort gisant pour les besoins domestiques. Cependant, la croissance démographique aidant, les besoins dépassent souvent les possibilités réelles de la forêt et provoquent un déséquilibre entre l'offre et la demande en bois. Si ce système archaïque continue, la forêt sera soumise à la rude épreuve de la surexploitation et pourra par la suite disparaître avec des conséquences désastreuses sur le milieu naturel et les habitants.

Ce déficit est enregistré à l'échelle du Maroc où la demande en bois au Maroc, comme source d'énergie est supérieure à la production annuelle de la forêt. En effet, la forêt produit environ 3,25 millions de tonnes de bois par an alors que les besoins du monde rural (cuisson, chauffage) se chiffrent à près de 6 millions de tonnes (DEFLCD, 2018).

Cette exploitation irrationnelle de coupe de bois durera tant que si on ne mettra pas à la disposition des usagers, une source d'énergie alternative au bois, accessible sur le plan financier, pour le chauffage et la cuisson. L'économie d'énergie et de substitution ne peut être obtenue que par le développement de l'utilisation d'autres sources énergétiques renouvelables permettant d'économiser la quantité de bois consommée. Dans ce sens, la distribution des fours améliorés et adaptés aux conditions locales et aux traditions de la région pour la réduction de la consommation de bois de feu ; et l'introduction des produits de substitution au bois par encouragement du recours à l'utilisation de l'énergie solaire.

Par ailleurs, pour parvenir à équilibrer l'offre et la demande (en milieu urbain et rural), la stratégie bois-énergie 2015-2024 évaluée à 60 millions de dirhams, prévoit la distribution de 60.000 fours améliorés en vue de réduire la consommation du bois. Cette stratégie est de nature à améliorer les conditions de vie de la population rurale en matière d'hygiène et de santé, notamment pour la femme rurale, qui a pris toujours la lourde charge de ravitaillement de la famille en bois (Ibid.).

L'efficacité énergétique des fours améliorés dépasse de 50% les fours utilisés jusque-là. Ainsi, l'usage de ces fours améliorés contribuera efficacement à conserver le patrimoine forestier. Cette solution est renforcée par des opérations de reboisement à l'horizon 2030, prévues dans le cadre de la stratégie « **Forêt du Maroc 2020-2030** » dans les douze régions du Maroc. Ces reboisements sont estimés à 600.000 hectares et concernent de nombreuses espèces comme l'arganier, le thuya, le caroubier, le cèdre, le chêne liège, le pin, le chêne vert, l'eucalyptus et d'autre essences forestières (DEFLCD, *op.cit.*).

Il y a lieu de souligner que ces reboisements constituent un recours essentiel pour équilibrer l'offre et la demande en bois énergie, et atténuer la dégradation des espaces forestiers nationaux.

B4. Le reboisement outil de reconstitution des milieux forestiers

La superficie reboisée de **479, 9 ha** constitue une part réduite du paysage de Tiddas. Le pin d'Alep en constitue l'essence principale qui est plantée sur plusieurs campagnes et cela depuis 2008 jusqu'à nos jours. Bien que le pin d'Alep soit une essence robuste, le taux de réussite enregistré est relativement faible (en moyenne de 40 %), en raison du manque de soins, de suivi et des sècheresses consécutives (DEFCLC, 2018). Les techniques de plantation respectent les principes de CES qui consistent en l'ouverture des éléments de fossés. Le tableau n°14 donne l'essentiel sur les superficies plantées et les essences utilisées pour le reboisement.

Tableau 14. Périmètres de reboisement de la forêt de Tiddas.

Périmètre	Essence	Superficie réussie (ha)
Mcharta	Pin d'Alep, Eucalyptus Camal, Acacia	85
Tiddas	Pin d'Alep	29
Mcharta	Pin d'Alep	40
El-Koudi 3	Pin d'Alep	40
Ain Lkheul	Pin d'Alep	30
El-Koudi 1,2	Pin d'Alep	7,5
Total		231,5

(Source : enquêtes CCDRF de Maaziz).

B5. Le parc du plateau central et la conservation des ressources naturelles

Afin d'assurer la conservation de la diversité biologique du plateau central, le HCEFLCD a élaboré en 2005 un projet de création du Parc Naturel dans la région du Plateau Central (Oulmes-Tiddas-Rommani-Ezzhiliga) qui s'étale sur une superficie de 42.654 ha. Son territoire englobe, en plus des trois communes d'Oulmes, Ezzhiliga et Ain Sbit, la commune de Tiddas (2258,51 ha) (HCEFLCD, 2018).

Actuellement, une étude est en cours pour l'élaboration du Plan d'Aménagement et de Gestion du Futur Parc Naturel du Plateau Central dont le but est d'allier les principes de conservation aux principes de développement par la mise en place de structures de gestion qui pourront servir de base à l'amélioration des conditions socio-économiques de la région. En effet, le parc constitue un pôle d'attraction pour le développement de l'écotourisme et de la découverte de la nature.

Il y a lieu de noter que la création de ce parc est justifiée par l'existence d'une diversité biologique importante, caractérisée par la présence d'espèces endémiques rares et menacées de disparition (Lynx, Loutre, Belette, ...). Par ailleurs, le parc offre des potentialités de réintroduction de certains ongulés tels la gazelle de cuvier et le mouflon. En effet, la zone du parc présente les conditions favorables pour la protection et la conservation de cette gazelle qui existait auparavant dans le secteur.

Sur le plan forestier, ce parc jouera un rôle important dans la Conservation de la tétraclinaie menacée par l'action multiple de l'homme et de ses troupeaux ; et l'écosystème à chêne liège de montagne.

Un programme est mis en place qui vise l'amélioration de la gestion, la conservation et l'utilisation des écosystèmes naturels de ce parc et de leur biodiversité. La participation des populations locales à la

cogestion des ressources naturelles et le suivi de l'évolution des écosystèmes constitue un gage de réussite d'un tel programme.

En revanche, la protection des ressources naturelles et de la biodiversité doit aller de pair avec la valorisation des sites d'intérêt écologique par diverses activités comme l'écotourisme, la production apicole biologique et labellisée dans des espaces circonscrits hautement productifs.

5.2.3 Les initiatives individuelles

Introduction

Ce chapitre nous permettra de décrire, la dégradation des ressources qui constituent le territoire de Tiddas qui atteignent des stades très avancés du fait de leurs surexploitation par les paysans et leurs troupeaux, ainsi que les initiatives paysannes pour remédier à la situation.

L'utilisation des terres de la commune est intégrée dans un système agro-sylvo-pastoral qui s'appuie sur les terres de cultures, les parcours collectifs et la forêt. Cette gestion de l'espace est soumise à de nombreuses contraintes. En effet le climat de la région appartient à l'étage bioclimatique semi-aride caractérisé par des fluctuations interannuelles où la sécheresse peut intervenir à n'importe quel moment du cycle de croissance des cultures. En général, deux types de sécheresses sont observées : la première a lieu au début du cycle du démarrage de la culture et qui, réduit le nombre de plantes et le tallage et donc la quantité de biomasse totale. La deuxième sécheresse, la plus fréquente, a lieu à la fin du cycle ce qui affecte le remplissage des grains par l'effet du déficit hydrique. Notons que cette fin de cycle est souvent marquée par hautes températures qui caractérisent cette période. Un troisième type de sécheresse est parfois observé, il concerne le milieu du cycle. De même, la plupart des sols rencontrés dans la région, sont pauvres en matière organique, peu profonds et érodable, leurs capacités de conservation de l'eau sont très limitées et sont par conséquent peu favorables aux cultures en bour (Farhaoui I ; 2008).

Par ailleurs, la dégradation concerne la disparition de l'étage arborée de la végétation et sa matorralisation, et la réduction de la biodiversité. Cette surexploitation des ressources est due principalement au surpâturage et l'exploitation du bois qui dépasse les potentialités de l'écosystème forestier, entraîne annuellement la réduction du couvert forestier et la raréfaction des ressources pastorales. Les sols, sont souvent mis à nu, et surtout ceux en pente sont exposés aux phénomènes d'érosion.

De même, les sols des zones arides, semi-arides par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques, les techniques culturales moins appropriées, et les activités humaines sont appauvris en matière organique par divers types d'érosion.

Cette dégradation a pour conséquences notamment la diminution de la productivité agricole, la migration, l'insécurité alimentaire, les dégâts apportés aux ressources et aux écosystèmes de base et la perte de la biodiversité du fait des changements subis par l'habitat (Farhaoui I ; *op.cit.*).

Pour exploiter les terres de culture d'une façon commode, les paysans ont mis en place des pratiques différentes de gestion du système agraire, en relation avec la taille de l'exploitation, la répartition spatiale des parcelles, la disponibilité de la main d'œuvre familiale. Ce système qui constitue des prémices de lutte contre la dégradation et de restauration de la fertilité des sols fait appel à la mise en œuvre des techniques de Conservation des Eaux et des Sols (CES). Parmi les techniques utilisées : la rotation des cultures le parcours tournant sur les parcelles sans trop les dégrader, l'installation des clôtures biologiques (cactus) sur les parcelles en pente, etc. (Farhaoui I, *op.cit.* ; Aderghal & al, 2011).

En outre, en sus de ces nombreuses options d'adaptation utilisées pour améliorer la production (apport de fumure, gestion de l'eau, sélection de certaines variétés), le paysan fait appel aussi aux techniques de gestion en vue de diversifier ses revenus.

⇒ **Facteurs de dégradation des terres**

La dégradation des terres dans la région de Tiddas, peut être expliquée par l'intervention d'un certain nombre de facteurs naturels et humains ayant modifié les conditions de l'environnement. Les dégâts observés touchent, en premier lieu, les agriculteurs de la région auxquels ces phénomènes posent de réels problèmes.

Parmi les facteurs mis en cause, on cite les facteurs naturels et humains. Parmi **les facteurs naturels** de la dégradation des terres, le climat méditerranéen caractérisé par un été chaud et sec et un hiver doux et pluvieux constitue un facteur explicatif de la dégradation des terres. Ainsi, le caractère brusque et violent de ses pluies automnales leur procure un pouvoir érosif élevé ; les sécheresses naturelles fréquentes exercent sur la végétation une pression négative très importante et réduit son rôle de protection contre l'érosion.

De même, on signale que la région de Tiddas est constituée d'une topographie disséquée, un substrat géologique formé de couches friables à dominance marneuse vulnérables à l'érosion hydrique ou éolienne. Les sols sont battants pauvres en matière organique qui offrent également un cadre adéquat pour l'érosion hydrique et éolienne. La pente des versants est aussi un élément déterminant dans le problème de dégradation des terres surtout ceux dont la pente de plus de 15% sont plus érodables.

Les facteurs anthropiques qui se manifestent principalement par les techniques de labour, sont mis en cause dans la dégradation. Ainsi, le labour parallèle aux lignes des pentes de versants favorise, par l'ameublissement du sol, sa vulnérabilité au ruissellement. Par ailleurs, l'usage du tracteur des terrains en pente cause en plus du tassement, la formation d'une semelle de labour favorable également à l'érosion.

Les manifestations de la dégradation des terres dans la région de Tiddas prennent des aspects différentiels en fonction des caractéristiques physiques de la région elle-même ou de l'utilisation des terres par la population. Elles se manifestent dans les formes d'érosion qui représentent actuellement un phénomène majeur dans la région. Ces formes d'érosion sont multiples et variées et participent plus au moins activement à l'appauvrissement des sols avec des pertes en productivité. Parmi ces formes on cite les griffes et les rigoles qui se développent, essentiellement, sur les terrains de culture fragilisés par le labour mais peuvent également, s'installer sur des terres non travaillées mais sans couverture végétale. Les ravines ont une forme plus accentuée que les rigoles et atteignent des dimensions considérables qui ne sont plus effacées par le labour.

⇒ **Les effets de la dégradation**

La technique des labours et la gestion inappropriée des terres cultivées et la pauvreté due aux faibles revenus des exploitants, ont pour conséquence une dégradation qui se révèle à travers les dégâts apportés aux ressources et aux écosystèmes de base et la perte de la biodiversité du fait des changements subis par l'habitat aussi bien au niveau des espèces qu'au niveau génétique. Cette situation se traduit par la diminution de la productivité agricole, l'insécurité alimentaire, la migration, etc.

Les terres Bour en pente ont connu une forte dégradation sous l'effet des facteurs liés au surpâturage ; à la compaction du sol par le piétinement du bétail nombreux, ce qui a pour conséquence la réduction de la productivité des sols et leur exposition à l'érosion hydrique. Signalons que cette baisse de la

productivité agricole n'est pas due uniquement à la perte en sol, mais également et à la perte de nutriments par détérioration de la fertilité.

La dégradation des terres sous l'effet de l'agressivité des pluies conjuguées à une absence de protection végétale, l'alternance de périodes sèches et humides, la fragilité des formations géologiques et l'action anthropique, provoquent des crues soudaines et violentes, ce qui contribue à augmenter encore le volume et la charge solide de l'écoulement et entraîner l'envasement des retenues des barrages.

Face aux problèmes de dégradation des terres, les paysans de la région développent des techniques de restauration et conservation des terres agricoles pratiques dont les plus utilisées sont : le labour isohypse, la rotation culturale et la plantation fruitière (Aderghal, & al. 2011 ; Farhani, 2008 ; Roose, E, 1994).

- **Les stratégies de conservation des eaux et des sols et les techniques appliquées**

Les techniques de CES menées localement sont développées pour répondre à des besoins précis (remédier à la dégradation des terres, préserver les terres contre la dégradation, gestion de la fertilité des terres, production des produits alimentaire pour l'homme et les animaux) et permettre le dépassement des conditions écologiques contraignantes caractérisées en particulier par la rareté des ressources naturelles, notamment les eaux et les sols.

Ces techniques, appliquées dans le cadre des exploitations agricoles privées, relèvent d'une initiative individuelle et s'inscrivent en même temps dans des modes d'organisation institutionnelle, soit hérités des pratiques séculaires, soit actuelles et relèvent de l'action de l'état ou du déploiement du capital privé.

Deux types de techniques de CES sont en vigueur à Tiddas parmi lesquelles, on cite (i) les techniques traditionnelles développées dans la région à partir des pratiques et des connaissances empiriques des paysans, et (ii) les techniques modernes introduites par l'Etat dans le cadre de la mise en valeur des terres en bour au Maroc (Farhaoui, *op.cit.*).

Nous distinguons entre 3 types de techniques de CES : les techniques agronomiques, les techniques végétales et biologiques, les techniques physiques.

La conservation des eaux et des sols dans Tiddas s'est manifestée dans un premier temps par des pratiques agronomiques autochtones visant à améliorer l'importance des quantités d'eau stockées dans le sol.

Parmi les techniques empiriques utilisées, on cite la rotation et l'assolement des cultures, le labour isohypse, l'apport de fumier dans le sol et le billonnage isohypse...etc.

Sur le plan de l'efficacité environnementale, les techniques agronomiques et végétales sont les techniques les plus efficaces en matière de restauration des terres dégradées et la conservation des terres contre la dégradation, car leurs interventions se fait au niveau de la gestion de la fertilité de terres.

a. Le labour isohypse

Le labour isohypse est utilisé, sur les versants à différentes pentes, qui permet l'ameublement du sol en profondeur sur 0-30 cm, l'enfouissement des résidus de récolte, et facilite la préparation du lit de semence. Son but est de réduire la densité apparente du sol et de briser les couches compactées pour préparer le semis des cultures annuelles. Lors du labour, le sol est retourné, ce qui entraîne son aération et l'enfouissement des résidus de culture et des mauvaises herbes de surface et donc favorise la minéralisation et la disponibilité des éléments nutritifs pour les plantes. Par ailleurs, l'ameublissement du sol en profondeur améliore l'infiltration de l'eau et permet un bon développement racinaire assurant

ainsi une bonne croissance des plantes. Il est certain que le labour dans le sens des courbes de niveau est avantageux en termes de conservation des eaux, et des sols et des nutriments.

Mais étant donné que les terres soumises à ce type de labour sont souvent en pente et composé de sols fragiles, le phénomène de dégradation continue à être présent de manière moins marqué que sur des terres labourées dans le sens de la pente. Cette pratique a tendance à disparaître pour laisser la place à l'utilisation du tracteur suite à l'acquisition des terres par des non paysans mais qui n'est pas sans inconvénients pour la conservation des sols.

b. Apport de fumier dans le sol

L'apport de fumier dans le sol est l'une des techniques agronomiques de CES utilisées par les paysans de la zone. Cette technique consiste en l'enrichissement du sol par des quantités importantes de fumier organique produit dans l'exploitation agricole. En effet, l'incorporation du fumier dans le sol par enfouissement par labour permet de garantir sa fertilité, assurer la cohésion de ses éléments et empêcher in fine son érodabilité par ruissellement après les pluies. L'avantage de l'emploi du fumier naturel est d'enrichir le sol par la matière organique qui maintient la cohésion des mottes et augmente le rendement.

c. Rotation culturale et assolement

Pour améliorer la productivité des terres bour en pente les paysans pratiquent des rotations culturales qui font succéder une sole de légumineuse aux céréales réduisant ainsi la période de jachère. Mais au-delà de l'intérêt économique, cette pratique à des effets au niveau de la conservation des sols, la couverture continue du sol permet la réduction des effets de pluies sur les sols nus. Sur une même parcelle deux cultures permettent une couverture continue des sols, et par là ils le protègent contre les risques d'érosion.

De ce fait, la pratique de la technologie de rotation culturale contribue à la conservation de l'eau et à l'amélioration de la structure du sol et de sa stabilité structurale, en plus de l'accroissement de l'activité biologique. Elle a également des effets positifs sur l'augmentation des rendements qui atteignent en moyenne 25 qx /ha dans le blé tendre de rotation blé/légumineuse, et 20qx/ha dans la monoculture d'orge et 19 qx/ha dans le blé tendre de rotation blé/maïs. On ne peut donc qu'affirmer que cette technologie améliore la sécurité alimentaire et assure l'autosuffisance des paysans. Cependant, la pratique de la rotation, malgré ses effets bénéfiques, n'est pratiquée que par les exploitations qui dépassent 5 ha (5 à 15 ha) et qui intègrent l'élevage et l'agriculture comme activités principales (Farhani, *op.cit.*).

- **Les techniques végétales ou biologiques de conservation des eaux et des sols**

Des techniques végétales de conservation des eaux et des sols sont utilisées par les paysans à un niveau individuel et collectif. Il s'agit de la confection des haies autour des parcelles, des plantations fruitières et la végétalisation des ravines par des arbres d'eucalyptus ou des cactus.

i. Les haies

Les haies sont une combinaison d'arbres ou d'arbustes généralement plantés et entretenus pour constituer une fermeture. Elles sont usuellement disposées en limites des parcelles pour assurer la séparation des propriétés ou la protection contre l'intrusion des animaux et des personnes. Selon leurs compositions, les haies vives, composées d'espèces locales (cactus, laurier, thuya) ou introduites (pins, eucalyptus, oliviers) et sont entretenue et taillée soit touffues. Les agriculteurs appréciaient autrefois ces haies pour leurs capacités à délimiter les parcelles, et comme brise vent pour protéger les cultures et de l'érosion également. De plus, elles ralentissent fortement l'érosion hydrique des sols et favorisent par l'infiltration

de l'eau le long de leurs racines, l'alimentation des nappes phréatiques et à limiter à la fois les risques et les effets des phénomènes de sécheresses ou des inondations.

ii. La correction biologique des ravines

Le paysan a depuis toujours eu le souci du danger que présente le ravinement pour sa parcelle qui est souvent exiguë, et a lutté contre ce phénomène par des opérations de comblements ou de plantation d'arbres tels le figuier, le cactus, l'eucalyptus, etc. Par cette technique, il réalise d'abord la correction du ravin et donc la régularisation des écoulements, ensuite la réduction du risque de dégradation des terres et l'amenuisement des superficies cultivées.

iii. Les techniques physiques de conservation des eaux et des sols

Les techniques physiques de CES rencontrées dans la zone sont : les terrasses d'arboricultures, les murettes en pierres sèches et les gabions sont des techniques modernes introduites à une date récente par les paysans mêmes ou à la suite de l'intervention des services techniques du ministère de l'agriculture dans le cadre des programmes de mise en valeur bour (PMVB).

Conclusion

L'environnement physique de la région de Tiddas regorge des signes de dégradation du milieu. La topographie est disséquée ; le substrat géologique de la zone constituée de couches friables à dominance marneuse, et le climat semi-aride caractérisé par des orages violents et des sécheresses récurrentes. Les sols sont battants et pauvres en matière organique et offrent un cadre adéquat pour l'érosion hydrique et éolienne.

En plus, la dégradation de ce milieu s'aggrave sous des conditions socio-économiques caractérisées en particulier par, la gestion inappropriée des terres agricoles, le surpâturage, la pauvreté et des faibles revenus des exploitants.

Pour soutenir la fertilité de ces sols et remédier à la dégradation de leurs terres, les paysans de la zone apportent au fil du temps la confection des stratégies de conservation des eaux et des sols. Ces stratégies appliquées dans la région concernent des techniques agronomiques (rotation culturale, labour isohypse, apport de fumier dans le sol), végétale ou biologique (les haies, correction biologique des ravins, plantation fruitière) et physique (murettes en pierres sèches, terrasses, etc.).

La diversité des techniques de conservation des eaux et du sol menés localement dans la région témoigne d'un côté, d'une prise de conscience vis-à-vis de la rareté des ressources et du risque qu'elles encourrent, et de l'autre côté, d'une richesse dans le savoir-faire paysan qui a pu résister aux différentes crises qui ont secoué la région. Certes, les observations de terrain montrent que la réalisation de ces techniques de CES dans la région ne sont pas suffisantes et restent très faibles et dispersées sur quelques parcelles, mais les paysans, ne prêtent pas beaucoup d'attention à leur entretien.

L'adaptation est donc intégrée dans la vie paysanne. Les mesures sont justifiées par l'adaptation qui produisent dans tous les cas, des bénéfices multiples et n'ont pas comme seule finalité l'adaptation climatique.

5.2.4 Recommandations et perspectives d'avenir

L'atténuation des effets des CC, exige la conservation et le développement des ressources naturelles de la forêt de Tiddas. Pour ce faire, il est indispensable de mettre en œuvre un certain nombre d'actions viables sur le plan écologique et socio- économique et qui respectent les intérêts de la population. Parmi les principales actions, en vue d'assurer un développement harmonieux dans la zone étudiée, doivent être retenues :

❖ *RENFORCEMENT DES CAPACITES ECONOMIQUES DES POPULATIONS LOCALES*

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque ; et les populations rurales ont pris conscience ses impacts négatifs sur les ressources naturelles, sur les productions en quantité et qualitatif, et sur l'espace rural. Le réchauffement induira sans nul doute, des modifications des cycles de l'eau, une dégradation des qualités des terres agricoles avec baisse de fertilité des sols, une érosion de la biodiversité et l'augmentation des risques parasitaires et sanitaires multiples, ce qui menacera sérieusement leur existence.

Pour renforcer les capacités économiques des populations locales et exercer un contrôle sur leur propre vie, les pouvoirs publics doivent mettre l'accent sur le rôle capital des compétences et des connaissances pour créer de nouvelles possibilités économiques et d'emploi pour le monde rural et particulièrement la frange de la population en situation de précarité.

Pour être en phase avec les orientations stratégiques du pays, qui visent l'amélioration du niveau de vie des populations par la mise en œuvre des projets de développement agricoles intégrés, la mobilisation des ressources en eau de surface, l'aménagement et l'amélioration des parcours, la lutte contre l'érosion hydrique et éolienne (ensablement), la conduite des actions en mesure de permettre une meilleure conservation de la nature.

Sur le plan agricole, l'adoption des pratiques agroécologiques ouvre la voie à la restructuration d'économies villageoises, basées sur une agriculture familiale, écologique, et génératrice de revenus. L'agroécologie permet ainsi aux paysans de sortir de la situation de dépendance dans laquelle ils sont bien souvent enserrés.

Si l'on veut pratiquer une agriculture intelligente face aux changements climatiques, l'une des principales exigences consiste en le renforcement des capacités des agropasteurs à mettre en pratique le savoir-faire ancestral et maîtriser les techniques agricoles modernes d'adaptation au CC.

Ces paysans pourraient en effet produire leurs propres semences, et les réutiliser d'une année sur l'autre. Il en est de même pour les engrais et les pesticides, qui pourraient être élaborés gratuitement et de manière écologique à partir de plantes disponibles localement. La mise en pratique de l'agroécologie permet ainsi de revaloriser le travail paysan, en priorisant la connaissance et la préparation des terres.

Certaines mesures complémentaires visant à limiter dans une large mesure les incidences négatives du climat sur l'agriculture et assurer une meilleure productivité locale. Pour cela, il convient d'adapter les pratiques culturelles au changement climatique en cours et de former les agriculteurs aux nouvelles techniques et technologies d'adaptation et d'atténuation.

Par ailleurs, les organismes de recherche et de vulgarisation agricole sont amenés à associer les travaux de mise au point de variétés résistantes au changement climatique aux efforts d'amélioration des

rendements ; pour une meilleure sécurité alimentaire. En effet, si les systèmes agricoles sont durables et génèrent des revenus plus élevés améliorant ainsi la conservation des sols et le captage de l'eau. Ainsi, la pression sur les ressources naturelles à des fins de recherche de revenus complémentaires (collecte et vente de bois de feu, etc.) sera atténuée.

Par ailleurs, il est primordial de considérer la participation et l'adhésion de la population locale comme acteur principal de développement local et sa mise en œuvre. Par cette démarche, on est à même d'assurer la réussite de tout projet in situ, et enclencher une dynamique favorable à un développement durable en harmonie avec l'espace naturel.

Les agriculteurs sont ainsi intéressés à adhérer à des organisations impliquées dans la gestion des ressources naturelles. Cette participation constitue un cadre d'échange pour renforcer d'avantage la cohésion sociale en vue de faire face aux effets drastiques des changements climatiques.

❖ **DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE PAM**

L'activité de collecte de PAM principalement le thym est très faible. En effet, les personnes qui pratiquent cette activité sont généralement pauvres ce qui leur permet de dégager de maigres revenus qui ne peuvent assurer un minimum de conditions du bien-être.

Vu l'importance de la filière dans la lutte contre l'érosion et la désertification, de maintien de la biodiversité, et de soutien de l'économie sociale, l'état devrait appuyer le développement et la valorisation de la filière de PAM. Ce soutien permettra la création d'emplois et une augmentation des revenus des bénéficiaires, qui se traduiront par une réduction de la pauvreté. Ces retombées profiteront aussi bien aux populations locales, qu'aux acteurs économiques situés en dehors de la zone.

Dans cette optique de développement, la gestion de la filière des PAM peut être inscrite dans le contexte de l'économie sociale et du commerce équitable, et doit être conçue, élaborée et progressivement mise en œuvre sous forme de coopératives de producteurs, à créer en toute urgence.

Par ailleurs, le développement de la filière PAM peut se faire à travers l'amélioration de la productivité et de la compétitivité de la filière thym et autres PAM telles que la lavande, origan, etc. L'amélioration de l'offre des services d'appuis, l'encadrement et de facilitation (informations agricoles, infrastructures et de communication) ; et l'amélioration des financements et de la gouvernance (HCEFLCD,2018).

▪ **Régénération et reconstitution des faciès à PAM (thym, lavande, etc.)**

La régénération et reconstitution des faciès des espèces de PAM (thym, lavande, etc.) doit se faire à travers un programme prospectif de régénération, les travaux de mises en repos végétatif et la mise en œuvre des bonnes pratiques d'exploitation des faciès. Aussi, la réglementation de l'exploitation doit être instaurée avec un appui considérable en termes de formation des différents acteurs locaux (adhérents de coopératives, gestionnaires forestiers, agents locaux de l'agriculture, etc.)

Pour une meilleure mise en œuvre de cette politique de développement, la participation de la population à tous les stades de genèse de tout projet de développement local depuis son identification, réalisation, jusqu'à sa gestion permanente permettra de garantir le succès attendu.

▪ **Valorisation du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.)**

Le lentisque est un arbuste aux usages multiples ; il est essentiellement exploité pour la résine qu'il secrète dans ses tiges, on se sert également de ses feuilles, de son bois et de ses fruits pour des usages alimentaires, domestiques ou médicinaux. Parmi les produits, on trouve La résine ou « mastic », (4 à 5

kg par arbre) les feuilles (large éventail d'utilisation), Le bois (menuiserie et en ébénisterie, bois de chauffage ; charbon, etc.), les fruits et l'huile de lentisque.

La valorisation du pistachier lentisque est potentiellement importante grâce à ses atouts en termes de biomasse, d'abondance sur le terrain, de richesse en métabolites secondaires, essentiellement les polyphénols et les flavonoïdes, d'effets antibactériens et de faible toxicité en rapport avec l'absence d'alcaloïdes et d'hétérosides cyanogénétiques ce qui atténuerait l'effet de l'augmentation de la dose.

❖ **DELOPPEMENT DE L'APICULTURE**

L'activité apicole est une pratique exercée depuis longtemps par les populations rurales que ce soit en cueillette ou en élevage. Bien que les quantités de miel produites restent très faibles, l'activité relative à l'apiculture est prometteuse dans la région de Tiddas et les paysans sont conscients de son poids sur l'économie de la région.

Ce secteur d'activité est fortement rémunérateur et se heurte à un certain nombre de contraintes qui limitent son développement. Il s'agit entre autres du faible niveau technique de conduite apicole chez les paysans, l'absence de groupements d'entraide (association, coopérative, etc.) et de soutien de l'état.

Quant à la pratique du traitement des parasites principalement la varoise est presque absente et se fait au moyen de médicaments non adéquats qui endommagent souvent le cheptel apicole et qui risquent de contaminer le miel. Les pouvoirs publics sont appelés à contrôler et soutenir les prix de ces traitements et leur mode d'utilisation par les services vétérinaires.

Par ailleurs, l'apiculture traditionnelle doit être préservée pour mieux conserver le savoir local. Des actions concrètes de préservation de ce savoir-faire traditionnel tout en la structurant pour gagner en productivité, doivent être prises.

Il est souhaitable aussi d'étendre le système gouvernemental d'incitation et d'encouragement actuel de l'apiculture (Ruchette de reines et matériel apicole) à des subventions d'aide à la transhumance. Ce qui impliquerait sans doute un renforcement de la production du miel à Tiddas.

Les actions de développement de l'apiculture doivent offrir d'importantes possibilités d'installation de ruches et de production de miel. Il s'agit en premier lieu de mettre à la disposition d'un groupe d'apiculteurs (80 à 100 individus), des ruches modernes. De ce fait, ces apiculteurs seront regroupés en coopératives avec le matériel et les outils apicoles nécessaires à la conduite des ruches mis à leur disposition moyennant un contrat d'exploitation (DEFLCD, *op.cit.*).

❖ **FILIERE BOIS DE FEU**

Le bois de feu constitue l'une des principales sources énergétiques de la région dont la consommation annuelle moyenne varie de 3 à 4 t/ménage/an. Il provient à plus de 50% du bois prélevé sur les formations arbustives dont le couvert et l'abondance au niveau de la forêt sont très importants. La population de Zaer possède, en raison de la proximité de la forêt avec des distances inférieures à 1 km, la consommation en bois la plus élevée dans la région.

Les espaces forestiers de la zone produisent essentiellement du bois de feu, qui, une fois mort gisant, est « ramassé » par les usagers pour l'utilisation domestique. Tout l'espace est soumis à la même pression sans distinction de la nature des espèces ligneuses présentes (thuya, oléastre, lentisque, etc.).

La consommation de bois de feu comme source d'énergie domestique est logiquement liée à sa disponibilité et ce, indépendamment du revenu du ménage. Il demeure par sa disponibilité, le combustible le plus utilisé dans l'énergie domestique pour le chauffage, la cuisson, le bain, etc.

Parmi les facteurs influant la consommation de bois de feu, on cite le froid dont, la période varie de 3,5 mois à 4,5 mois par an dans toute la zone de la commune. Par ailleurs, la faiblesse des revenus des ménages incite les ruraux à la consommation énergétique issue des bois qui sont gratuits et à portée de main. Cependant, on assiste actuellement à un changement d'habitude, ou le gaz butane est utilisé comme source alternative au bois, ce qui contribue à réduire la pression sur le milieu naturel.

Des solutions forestières visant l'augmentation des disponibilités de bois pour l'énergie sont proposées. Elles font appel soit à une mobilisation accrue du potentiel des formations naturelles existantes soit à la mise en place de nouvelles ressources énergétiques. Ces deux types de solutions doivent être appliquées simultanément compte tenu des impératifs d'efficacité à terme aussi rapproché que possible qui sont liés aux situations déficitaires de bois de feu

L'amélioration de la productivité de ces écosystèmes ne nécessite que des traitements relativement simples de mises en défens et de sylviculture (plantation d'espèces adaptées à croissance rapide, éclaircie, élagage) qui peuvent aboutir à l'amélioration de la productivité de formations forestières.

Mais, la complexité de ces actions réside dans leur interaction avec les besoins croissants des populations concernant de nouvelles terres de culture ou de parcours et dans l'indispensable adhésion de ces populations.

L'action des forestiers doit s'effectuer en étroite collaboration la population concernée quitte à l'intégrer dans un processus dynamique qui viserait la cogestion ultérieure des écosystèmes.

La diminution de la consommation en bois de feu ne peut être obtenue que par le développement de l'utilisation d'autres sources énergétiques renouvelables permettant d'économiser la quantité de bois consommée. Dans ce sens, une économie d'énergie et de substitution se base sur les options suivantes :

- La distribution des fours améliorés, efficaces et économes en bois ;
- La promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ;
- La promotion du gaz pour limiter la consommation du bois-énergie ;
- Effort de protection et plantations nouvelles et l'aménagement des parcours ;
- L'intégration des divers programmes relatifs aux ressources et au développement sur le territoire ;
- Le reboisement avec des espèces endogènes (Laouina, A., 2006).

❖ *FILIERE -ECOTOURISME*

La zone se caractérise par un potentiel écotouristique important qui réside essentiellement dans les paysages naturels avec des contrastes importants de point de vue formation végétal, relief, vallées, oueds, et barrage de Tiddas (en cours d'achèvement), etc. La présence des grottes naturelles très peu explorées renforcent ce potentiel qui mérite d'être valorisé à travers l'organisation des produits touristiques à promouvoir.

L'organisation de cette activité et son développement possèdent des avantages multiples qui permettent à la population de profiter des retombées touristiques du site et par conséquent améliorer leur niveau de vie. Ainsi, les emplois générés, permettent de stabiliser les habitants et atténuer le chômage et l'exode

et d'alléger par conséquent la pression sur les ressources naturelles. La prise de conscience envers l'importance des richesses écologiques du site sera plus que jamais stimulée.

La stratégie de développement du tourisme rural doit identifier des produits attractifs afin de constituer un intérêt suffisant pour motiver les touristes. Une identification d'un ensemble des produits généralement attractifs telles l'identification des sites naturels remarquables (paysage, grotte, faune, flore, etc.) et les activités culturelles traditionnelles et modernes dont souk, moussem, artisanat, manifestation folklorique, etc. Pour accompagner cette stratégie, il y a lieu de mettre en place des équipements et des services touristiques qui concerne l'hébergement, restauration, guide etc.

Le renforcement des capacités des acteurs du tourisme rural qui sont inexpérimentés est nécessaire. Il faut leur assurer une formation professionnelle dans l'accueil et de guide pour une meilleure valorisation du produit touristique rural susceptible d'être mis en marché. Le séjour dans la zone touristique passe obligatoirement par la création de structures d'accueil, d'hébergement et de restauration. Ces structures constituent la base de développement de cette activité pour recevoir et fixer le visiteur sur place.

5.2.5 Conclusion

La mise en place des principales mesures d'accompagnement du PFN, constituent les leviers nécessaires pour permettre aux programmes retenus de donner les résultats espérés. Ces mesures concernent les premières actions mises en œuvre en vue d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans la stratégie de gestion des écosystèmes forestiers. De même l'adoption de la stratégie du PMV notamment l'agriculture solidaire, va également imprimer au secteur agricole une dynamique d'évolution harmonieuse qui tient compte de ses spécificités.

L'environnement physique de la région de Tiddas abonde en signe de dégradation du milieu liées aux éléments physiques de la zone : topographie disséquée, substrats géologiques friables, sols pauvres en matière organique, climat semi-aride aux orages violents et aux sécheresses récurrentes. En plus, La dégradation de ce milieu s'aggrave par, la gestion inappropriée des terres agricoles, le surpâturage et la pauvreté des exploitants.

Malgré les contraintes et limites qui entravent les interventions des acteurs institutionnels, ces derniers ont investi massivement dans des projets divers (agricoles, forestiers et aménagement de bassin versant), et ont pu jouer un rôle remarquable dans l'adaptation des agriculteurs face aux changements climatiques avec des activités génératrices des revenus pour améliorer leur niveau de vie.

Pour remédier à la dégradation de leurs terres, les paysans de la zone ont adopté une panoplie de techniques de conservation des eaux et du sol (agronomiques, biologiques et physiques), ce qui témoigne d'un côté, d'une prise de conscience vis-à-vis de la rareté des ressources et du risque qu'elles encourrent, et de l'autre côté, d'une richesse dans le savoir-faire paysan qui a pu résister aux différentes crises qui ont secoué la région.

Enfin, l'atténuation des effets des CC, exige la conservation et le développement des ressources naturelles de la forêt de Tiddas. Pour ce faire, il est indispensable de mettre en œuvre un certain nombre d'actions pertinentes tant sur le plan écologique et socio- économique. Parmi les principales actions qui doivent être retenues : le renforcement des capacités économiques des populations locales, le développement des filières : Pam, apiculture, bois de feu et écotourisme.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Comme nous l'avons dit en chapitre 1 de ce travail de recherche, les changements climatiques constituent aujourd'hui un défi majeur auquel est confrontée l'humanité. Les conséquences de ce phénomène sont multiples, irréversibles et dépassent la capacité de réponse des écosystèmes et des humains qui risquent d'être altérés ou détruits. Par sa position stratégique, son climat, son littoral, son extension en latitude, entre autres, le Maroc est sévèrement affecté par ces phénomènes et présente une vulnérabilité de plus en plus croissante. Sa situation de transition entre le climat tempéré et le climat désertique et tropical ; le Maroc l'expose à une grande vulnérabilité aux changements climatiques, avec des incidences graves sur les écosystèmes forestiers et l'agriculture. Cet impact sur l'agriculture manifeste par la diminution de l'eau d'irrigation et par une baisse de la productivité agricole, surtout les cultures pluviales. Avec la montée des températures, les sols vont devenir plus secs. Les agriculteurs ne pourront dès lors plus cultiver ces sols. La dégradation des sols se traduit par une baisse des nutriments et des matières organiques, provoquant une baisse de l'efficacité et de la fertilité. Les écosystèmes forestiers seraient affectés par le stress hydrique, ce qui entraînerait l'extension de la désertification, et engendrait un exode important des populations vers le nord, à la recherche de la fraîcheur et de l'humidité.

L'engagement international du Maroc en matière de lutte contre les effets du changement climatique a été couronné par l'implémentation du plan climat national à l'horizon 2030 (PNRC) qui a placé la question de préservation des ressources naturelles et de la réduction de l'empreinte écologique au cœur de toutes les politiques publiques, **Il a adopté très tôt** une politique climatique qui vise **l'atténuation des émissions des GES**, la réduction de la vulnérabilité, l'anticipation des risques, l'adaptation de la population, des secteurs économiques et des milieux naturels. Ainsi dans ses différentes stratégies adoptées, il a procédé à une réévaluation des mesures envisagées afin que la composante changement climatique soit intégrée en vue de rendre les secteurs (tourisme, biodiversité, forêt, etc..) moins vulnérables à cet enjeu et lui assurer, par conséquent, une durabilité sur le long terme.

Ainsi, le Maroc s'est doté, ces dernières années, de **nouvelles stratégies** à portées sectorielles pour atténuer l'effet de ces changements climatiques. **Il s'agit du PMV pour l'agriculture et du PFN pour les forêts.** Sachant la vulnérabilité de la petite agriculture face au changement climatique, le **département de l'Agriculture** a entrepris d'intégrer la composante changement climatique dans l'agriculture solidaire (les projets Pilier II) du Plan Maroc Vert. Cette intégration vise donc le renforcement des capacités des petits agriculteurs pour s'adapter au changement climatique à travers la dissémination des technologies appropriées qui sont développées par la recherche agronomique nationale.

Par ailleurs, le Programme forestier national (PFN) qui constitue l'outil stratégique de développement durable du secteur forestier pour l'horizon (2020-2030), a défini les objectifs globaux et détaillés de la stratégie, La mise en place des principales mesures d'accompagnement du PFN, constituent les leviers nécessaires pour permettre aux programmes retenus de donner les résultats attendus. Ces mesures concernent les premières actions mises en œuvre en vue d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans la stratégie de gestion des écosystèmes forestiers. En outre, plusieurs plans, stratégies et programmes à leur tête, le PANLCD élaboré en juin 2001 a renforcé la mobilisation des moyens pour la lutte contre la désertification tout en intégrant les stratégies d'éradication de la pauvreté dans les efforts de lutte contre la désertification.

Bien que la zone forestière et péri-forestière de Tiddas jouit de conditions naturelles remarquables (nature, hydrogéologie, géomorphologie, etc.), elle subit, à l'instar d'autres régions des modifications

climatiques qui se manifestent par des sécheresses estivales récurrentes, régime pluviométrique irrégulier, ce qui risque de réduire à néant les efforts de développement.

La population de Tiddas fait partie de la tribu des Zaers et Bni Hkam dont la tribu mère Bni Hkam est issue des Sanhaja. Cette population des Zaer fait partie de la commune Joumât Moul Lablad dont certains douars sont situés à proximité de la forêt de Tiddas et utilisent par coutume les parcours de la forêt. La forêt de Tiddas est exploitée surtout par les Beni Hkam avec 82% de forêt (DEFLCD, 2018). Par ailleurs, la population rurale de Tiddas est regroupée en deux (02) Unités Socio-Territoriales (UST), le groupement humain « Beni Hkam » qui bénéficie d'une superficie totale de 22651,54 ha dont la forêt couvre 3098,84 ha (Ibid.). L'UST de « Zaer » : 5087,2 ha avec 702,30 ha de forêts.

Les principales manifestations de la vulnérabilité de la forêt aux impacts du changement climatique s'expriment sous forme de dégradation, dysfonctionnement, conversion et transformation des écosystèmes forestiers par la perte de leur richesse en biodiversité.

L'analyse des possibilités d'atténuation et d'adaptation des communautés rurales de Tiddas face aux risques des changements climatiques, nous amène à analyser le comportement social des usagers vis-à-vis des ressources naturelles en vue de s'adapter aux effets de ces changements pour proposer des recommandations nécessaires pouvant atténuer les effets nuisibles de ce phénomène.

Le changement climatique est un processus continu. Par conséquent, la question n'est pas de savoir comment s'adapter à un « nouveau » climat, mais de savoir comment et à quel coût nous pouvons adapter nos sociétés à un climat « sans cesse changeant ». L'adaptation doit donc être comprise comme une **politique de transition** permanente sur le très long terme. Un plan d'adaptation sur quelques années n'est qu'une étape dans ce processus.

La recherche s'intéresse à l'organisation du territoire, c'est-à-dire que nous voulons comprendre **Comment** les acteurs locaux (institutionnels et la paysans) s'arrangent-ils pour faire face aux défis d'adaptation aux changements climatiques ?

Les principaux résultats obtenus montrent que les systèmes d'exploitation de l'espace est du type agrosylvo-pastoral qui s'appuie sur les terres de culture, les parcours et la forêt. Les terres de culture sont presque exclusivement réservées à la céréaliculture dont la production est avant tout consacrée à l'entretien du bétail. La SAU moyenne par foyer est variable et s'étale sur 3 à plus de 20 ha. Le faible niveau technique des travaux agricoles et la faiblesse des intrants (engrais) font que la production en céréales reste très dépendante des variations climatiques et les rendements sont faibles. L'Arboriculture constitue une activité privilégiée à Tiddas, dont l'Olivier et le Caroubier constituent les arbres fruitiers le plus abondants. Certes, l'amandier, malgré son adaptabilité écologique, n'est pas encore développé.

La trame paysagère de la commune de Tiddas réserve encore une place importante au parcours même si leur état actuel est dégradé. En fait, les parcours subissent les mêmes aléas que l'agriculture notamment, en cas d'année sèche, leur production fourragère diminue.

L'élevage pratiqué est du type extensif, basé sur un cheptel estimé à 71 719 UPB dont les ovins sont dominants et qui sont constitués principalement de caprins pour mieux tirer profit des formations de matorral. La charge réelle (Cr) de (9,1 UPB/ha) est très élevée par rapport aux potentialités pastorales, ce qui témoigne d'un surpâturage important (91%) qui se traduit par une dégradation des ressources sylvo-pastorales.

Sur le plan pratique forestière, la population puise ses besoins énergétiques par l'exploitation du bois (ramassage) soit en moyenne de 3 à 4 t/ménage/an qui proviennent du matorral constitué d'arbustes

divers (thuya, oléastre, lentisque, etc.). En outre, la **collecte des Pam surtout le thym** est effectué pour les besoins de la famille et une bonne partie est vendue dans les souks voisins (en moyenne 15 kg/personne/an).

Bien que la région jouisse de **potentialités touristiques** naturelles et culturelles considérables (paysages, Sibes, folklore, etc.), l'activité écotouristique reste très faible qu'il y a lieu de promouvoir pour ses retombées financières nécessaires au développement local.

Les effets néfastes des changements climatiques se traduisent par une diminution des rendements agricoles, ce qui pèse de lourdes menaces sur la sécurité alimentaire. Pour survivre, les populations se rabattent sur l'exploitation des ressources forestières par le parcours et les coupes de bois vifs ce qui en résulte une désorganisation des structures forestières (matorralisation), et une dégradation des terres sans l'abri du couvert végétal, par l'érosion.

Pour réduire **les effets du changement climatique**, les acteurs institutionnels ont joué un rôle important dans l'adaptation des agriculteurs face aux CC avec des Activités Génératrices des Revenus (AGR) pour augmenter leur niveau de vie. Par ailleurs, l'exécution des programmes locaux relevant de stratégies nationales de PMV et PFN auront des impacts positifs sur la croissance, la mise à niveau et l'amélioration du revenu agricole comme moteur de lutte contre la pauvreté rurale. Ainsi, toutes les activités agro-pastorales contenues dans le cadre d'aménagement de bassin Versant de Bouregreg (Sous bassin versant du moyen Bouregreg.), sont axées sur développement des zones de montagne. Elles sont orientées vers l'arboriculture rustique (olivier, figuier, amandier, abricotier, etc.) qui permet à la fois de valoriser les terres pauvres, d'assurer la Défense et la Restauration des Sols (DRS) et de constituer un frein à l'accélération de phénomène d'érosion. La lutte contre l'érosion hydrique concerne les traitements mécaniques (des berges, du réseau hydrographique) et biologiques par des reboisements.

L'Aménagement de la forêt de Tiddas et son équipement en infrastructure permet de garantir une gestion durable de cet espace forestier tout en assurant la satisfaction des besoins dans des limites raisonnables en énergie, parcours de la population rurale. Les reboisements de **479, 9 ha** effectués constituent le premier pas pour équilibrer l'offre et la demande en bois énergie, stabiliser les sols érodés et pollués, et atténuer la dégradation des espaces forestiers.

Le projet de création du Parc Naturel dans la région du Plateau Central (Oulmes-Rommani) sur une superficie de 42.654 ha, vise à enrichir le réseau national des Sibes. Ce sanctuaire de biodiversité qui allie les principes de conservation aux principes de développement socio-économique sera à même de concilier protection et valorisation des ressources naturelles par diverses activités génératrices de revenus comme l'écotourisme, la production apicole., etc.

Pour exploiter des terres de la commune, d'une façon commode, les paysans ont mis en place des pratiques différentes de gestion du système agraire, en relation avec la taille de l'exploitation, le nombre et la répartition spatiale des parcelles, la disponibilité de la main d'œuvre familiale. Ce système constitue **des prémices de lutte contre la dégradation** et de restauration de la fertilité des sols par la rotation des cultures (céréales, légumineuses, etc.) ; parcours tournants pour fertiliser les sols, sans les dégrader, clôtures biologiques en cactus sur les parcelles en pente (Aderghal & al, *op.cit.*).

Par ailleurs, les interventions des acteurs institutionnels ont pu jouer un rôle remarquable dans l'adaptation des agriculteurs face aux changements climatiques, avec des activités génératrices des revenus pour diversifier les activités des agriculteurs et augmenter leur niveau de vie, et ce malgré les contraintes et limites qui entravent ces interventions.

Aussi, le processus de renforcement des capacités permettra une amélioration des connaissances et compétences des agriculteurs. En effet, la mise en place des organisations professionnelles (**Associations Takmate et Ain Lkheul**) induit l'esprit de travail collectif et renforce d'avantage la cohésion sociale pour faire face aux effets des changements climatiques.

Les résultats auxquels nous avons abouti confirment que le défi d'améliorer efficacement la mise en œuvre de la gestion durable des forêts restent un moyen efficace pour lutter contre les CC. Tiddas a besoin, plus que jamais, de revoir son mode productif pour assurer une sécurité alimentaire en choisissant un développement raisonné en fonction du potentiel écologique mobilisable par le système et en prenant en considération les contraintes liées à la préservation de l'équilibre environnemental et des impératifs de durabilité.

Enfin, l'atténuation des effets des CC, exige de mettre en œuvre un certain nombre d'actions viables sur le plan écologique et socio- économique, parmi lesquelles on doit retenir :

- ✓ Le renforcement des capacités économiques des populations locales.
- ✓ Développement de la filière Pam qui peut se réaliser à travers i) Régénération et reconstitution des faciès à PAM (thym, lavande, etc.) et la ii) valorisation du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.).
- ✓ Développement de l'apiculture.
- ✓ Développement de la filière bois de feu pour augmenter la disponibilité de bois énergie et proposer des scénarios alternatifs de butanisation et la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.
- ✓ Développement de la FILIERE de l'écotourisme, par la mise en valeur du potentiel touristique qui réside essentiellement dans les paysages naturels et les barrages et qui mérite d'être valorisé à travers l'organisation des produits touristiques à promouvoir.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADERGHAL, M. ; LAOUINA, A. ; CHAKER, M. ; et MACHOURI N., 2011** : Evaluation des projets de lutte contre la dégradation des terres, la commune des Sehoul, Maroc. Comm. Sémin. « Politiques, programmes et projets de lutte contre la désertification, quelles évaluations ? », CSFD, 29-30 juin 2011, Montpellier. 22p. www.csf-desertification.org/files/pdf/seminaire-juin-2011/session-4/S4-Aderghal_et_al_CS
- Amandier L. 2006** - Les causes de dépérissement du chêne-liège et de chêne vert. Séminaire « Vitalité des peuplements des chênes-lièges et des chênes verts : situation actuelle, état des connaissances et actions à entreprendre. 25-26 octobre 2006, Evora, Portugal, pp :3
- ANONYME, 2013.** Guide méthodologique pour l'analyse de la vulnérabilité au changement climatique des sites pilotes retenus par le projet FEM « optimiser la production de biens et services par les écosystèmes boisés méditerranéens dans un contexte de changements globaux » en Algérie, Liban, Maroc, Tunisie et Turquie.
- ARONSON J., PEREIRA J.S., & PUASAS J.G., 2009.** Cork Oak Woodland on the edge. Islandpress. Washington. Covelo. London, 350 p
- Baeza, M.J., Pastor, A., Martín, J. & Ibáñez, M., 1991a.** Mortalidad post-implantación en repoblaciones de *Pinus halepensis*, *Quercus ilex*, *Ceratonia siliqua* y *Tetraclinis articulata* en la provincia de Alicante. *Studia Oecologica*, VIII: 139-146.
- Baeza, M.J., Pastor, A., Martín, J. & Ibáñez, M., 1991b.** Evolución de la respuesta en repoblaciones forestales de *Pinus halepensis*, *Tetraclinis articulata*, *Quercus ilex* y *Ceratonia siliqua* en la provincia de Alicante: crecimiento en altura. *Studia Oecologica*, VIII : 195-202.
- BALAGHI R., EL HAIRECH T. & KHATRI S., 2015** : Cartes de vulnérabilité de l'agriculture au changement climatique au Maroc. In *Projet d'adaptation au changement climatique de l'agriculture du Maghreb* (Ed M. d. l. a. e. d. l. p. maritimes), Rabat, 2015
- BARAKAT F. ; HANDOUFE A, 1997** : La sécheresse agricole au Maroc. Sustainability of Water Resources under Increasing Uncertainty (Proceedings of the Rabat Symposium SI, April 1997). IAHS Publ. no. 240, 1997. 31p.
- Beudet G. (1969)** – Le plateau central marocain et ses bordures : étude géomorphologique. Thèse de doctorat. Université Mohammed V, Rabat, 480 p.
- Bedhri M., 2000.** Le réchauffement du climat Quels impacts sur le Maroc ? Faculté des sciences juridiques et économiques Oujda, Maroc, 170p
- Bellassen V and Gitz V 2008** Reducing emissions from deforestation and degradation in Cameroon—assessing costs and benefits *Ecol. Econ.* 68 336–44
- BELIARD, C. A.2015.** Note de cours d'agroforesterie.25 p.
- BENABDELLAH M.A., 2011.** Analyse phytoécologique des groupements à thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters) et à chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lam.) dans les monts de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Forest., Univ. Tlemcen, 270 p.
- BENIKHLEF A. 2008** : Contribution à l'étude de l'impact des changements climatiques sur les ressources hydriques, cas du bassin versant de la tafna, MAGISTER En hydraulique, Science et technologie de l'eau, Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen, 243p.

- BENISTON M., 2009.** Changements climatiques et impacts. Presses polytechniques et universitaires romandes, 247p.
- , **2007** : Changements climatiques : causes, modèles, et impacts. Présentation Power Point, conférence AgroParisTech-ENGREF « enseignement et changement climatique », Nancy.
- BEN JAMÁA M.L. & PIAZZETTA R. 2006** -Impact de la gestion sur la vitalité du chêne-liège. Séminaire "Vitalité des peuplements de chênes liège et chênes verts : situation actuelle, état des connaissances et actions à entreprendre". Evora, Portugal 25-26 octobre 2006.
- BERRIANE, M., 2009** : Le tourisme au Maroc : Le monde des paradoxes, dans BERRIANE, Mohamed (Dir.), Tourisme des nationaux, tourisme des étrangers : Quelles articulations en Méditerranée ? Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Rabat - Série Essais et Etudes n° 41, pp.63-82
- BLAVIGNAT, Y. (2017)** : Déforestation : anatomie d'un désastre annoncé - Enquête. [En ligne] <http://grand-angle.lefigaro.fr/deforestation-anatomie-desastre-environnement-enquete> (consulté le 28 Décembre 2020). Le Figaro.
- BOUNOUA, L., K. KAHIME, L. HOUTI, ET AL. 2013** : "Linking Climate to Incidence of Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis (L. major) in Pre-Saharan North Africa." *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 10 (8): 3172-3191 [10.3390/ijerph10083172
- Butt T., Mccarl B., Angerer J., Dyke P., Stuth J., 2005** - The economic and food security implications of climate change in Mali. *Climatic Change*, 68: 355-378.
- Cabello M.L., T. Ruiz, J.A. Devesa, 1998.** Ensayos de germinación en endemismos ibéricos. *Acta Bot. Malacitana*, 23, 59-69.
- CCNUCC, 2008** : Rapport de la treizième session de la Conférence des Parties, tenue à Bali du 3 au 15 décembre 2007, Addendum, Deuxième partie : Mesures prises par la Conférence des Parties à sa treizième session, secrétariat de la CCNUCC, Bonn.
- , **2013** : Reporting and accounting of LULUCF activities under the Kyoto Protocol, Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), Bonn, Allemagne. Disponible à l'adresse : <http://unfccc.int/methods/lulucf/items/4129.php>.
- CDIAC 2009** : (Carbon Dioxide Information Analysis Center). Changement climatique et énergie en Méditerranée, Plan Bleu (Centre d'Activités Régionales), 578p.
- CESE, 2020** : Le développement rural : Espaces des zones de montagneuses. Saisine n°21/2020
- CHAANBA S, 2012** : Etude des facteurs de dépérissement du chêne-liège (*Quercus suber* L.). Etat sanitaire des subéraies du Nord-Est Algérien. Mémoire de Magister en Biologie. Université Badji Mokhtar. Annaba. P 16.
- CHUKU C., OKOYE C., 2009:** Increasing resilience and reducing vulnerability in sub-Saharan African agriculture: Strategies for risk coping and management. *Afric. Jour. of Agric. Research*, 4: 1524-1535.
- Cortina J., J. Bellot, A.Vilagrosa, R.N. Caturla, F.T. Maestre, E. Rubio, J.M. Ortíz de Urbina & A. Bonet., 2004.12.** Restauración en semiárido. In : *Avances en el estudio de la gestión del monte Mediterráneo*. Eds. V.R.Vallejo, J.A.Alloza. Fundación CEAM. Págs. 345-406

- Cyrielle Den H, 2007**, Etude de l'impact du changement climatique global et des pratiques de production sur les trypanosomes animales africaines et les glossines. In : « www.memoireonline.com/.../m_Etude-de-limpact-du-changement-climatique-global-et-despratiques-deproduction-sur-les-trypanoso4.html » (Consulté le 26 avril 2021)
- DARA (2012)** Climate vulnerability monitor 2012. A guide to the cold calculus of a hot planets. Barcelona : Fundacion DARA Internacional. 250 pp.
- Derrak M., Mhirit O., Mouflih B., et Et-tobi, 2008** : Influence de la densité et du type de peuplement sur le dépérissement du cèdre de l'Atlas à Sidi Mguild (Moyen Atlas marocain). Revue forêt méditerranéenne, Tome XXIX, n°1, mars 2008
- DEFLCD, 2017** : Rapport d'évaluation des travaux de régénération du thuya au plateau central et ses périphéries occidentales. Centre Technique d'Amélioration des Peuplements Forestiers de Sidi Amira – Nov. 2017, 127 pages.
- , **2018** : Etude d'Aménagement de la Forêt Domaniale de TIDDAS. Rapport du Procès-verbal d'aménagement de la forêt de Tiddas. HCEFLCD. Direction régionale des eaux et forêts du Nord-Ouest, Service provincial des eaux et forêts de Khémisset, Rap., 164 p.
- Derrak M., Mhirit O., Mouflih B., et Et-tobi, 2008** : Influence de la densité et du type de peuplement sur le dépérissement du cèdre de l'Atlas à Sidi Mguild (Moyen Atlas marocain). Revue forêt méditerranéenne, Tome XXIX, n°1, mars 2008.
- DE SOUSSA E., EL ANTRY S., KADIRI Z., ABOUROUH M., 2008** : Problématique des subéraies dans le bassin méditerranéen. Les deuxièmes Assises de la Recherche Forestière : « Réhabilitation des forêts de chêne liège ». Annales de Recherche Forestière au Maroc. Tome (spécial) 39. Pp 63-73.
- DMN (Direction de la Météorologie Nationale) (2007)**. Les changements climatiques au Maroc : Observations et projections. DMN, Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Chargé de l'Eau et de l'Environnement, Royaume du Maroc, Casablanca.
- DREFLCD Nord-Ouest, 2012**. Evolution de la superficie du chêne liège dans la Maâmora. Présentation PowerPoint.
- DROUIN, C. 2012** : Adaptation au changement climatique : quelle place dans les politiques d'aménagement et d'urbanisme lyonnaises. Institut d'urbanisme de Lyon - Master 1 urbanisme et aménagement 2012. Mémoire géographie Online.
<https://www.memoireonline.com/>
- Dovonou-Vinagbe, S. P. (2017)**. Approche intégrée pour évaluer la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques. Cas du Bassin versant de l'Artibonite en Haïti. Université Laval. Thèse Doctorat En Sciences Géographiques. Québec, Canada, 372 p.
- El Hairech T., Rosillon D., Balaghi R. 2009**. Impact of climate change on agricultural yields in Morocco. World Bank - Morocco study on the impact of climate change on the agricultural sector. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Roma, Italy. 105p.
- EL OUALI A., 2010**. Etude vulnérabilité et adaptation du Maroc face aux changements climatiques, p. 8-9.
- ET-TOBI M., ET MHIRIT O., 2003** : Productivités forestières et modèles de croissance du cèdre de l'Atlas. IAV Hassan II, Rabat, 2003, 50 pages, inédit.

- ET-TOBI M., 2006 :** Approche multidimensionnelle des relations « état sanitaire- station - sylviculture » pour l'étude du dépérissement des cédraies (*Cedrus atlantica* Man.) au Moyen Atlas en vue d'élaborer un modèle sylvicole de prévention phytosanitaire. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Agronomiques, I.A.V. Hassan II, Rabat, 168 pages.
- ET-TOBI M., MHIRIT O., ET MHAMDI A., 2006 :** Concepts, définition et prédictions des dépérissements forestiers, in « Le cèdre de l'Atlas. Mémoire du Temps » (ouvrage collectif international). Edition Mardaga, 2006.
- Et-tobi M., 2007(a).** Description et analyse des conséquences du phénomène de dépérissement : Forêts de Ain Leuh (15 500 ha), Senoual (5 900 ha), Jbel Aoua Sud (7 700 ha), Bekrit (10 350 ha), Aghbalou Laarbi (14 200 ha), Azrou (17 700 ha). Etude du dépérissement du cèdre de la province d'Ifrane. HCEFLCD, DREF-MA (Meknès, Maroc).
- Et-tobi M., 2007(b).** Guide de sylviculture des cédraies dépérisssantes : Forêts d'Azrou, Senoual, Bekrit, Jbel Aoua Sud et Aghbalou Laarbi. Etude du dépérissement du cèdre dans les forêts de la province d'Ifrane. HCEFLCD, DREF-MA (Meknès, Maroc).
- Et-tobi M., 2007(c).** Stratégies et programmes d'intervention des cédraies dépérisssantes : Forêts d'Azrou, Senoual, Bekrit, Jbel Aoua Sud et Aghbalou Laarbi. Etude du dépérissement du cèdre de la province d'Ifrane, HCEFLCD, DREF-MA (Meknès, Maroc).
- ET-TOBI M., 2008 :** Inventaire dendrométrique et phytosanitaire des cédraies d'Azrou et Ait Youssi Lamekla. Etude des causes du dépérissement de la cédraie du Moyen Atlas (Ifrane). Convention FAO/UTF/MOR/028 - HCEFLCD, Maroc; 77 pages.
- FAO, 1989.** Arid zone forestry: A guide for field technicians. Rome.
- FAO. 2009a.** Coping with Changing Climate: Considerations for Adaptation and Mitigation in Agriculture, Food and Agriculture Organization, Rome.
- FAO. 2010.** Pour une agriculture intelligente face au climat. Politiques, pratiques et financements en matière de sécurité alimentaire, d'atténuation et d'adaptation, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- , Évaluation des ressources forestières mondiales 2010. Termes et Définitions. Programme d'évaluation des ressources forestières. Document de travail 144/E. Rome (disponible sur www.fao.org/docrep/014/am665f/am665f00.pdf)
- FAO. (2012). FRA 2015 :** termes et définitions. Document de travail de l'évaluation des ressources forestières 180, 28 p. Retrieved from www.fao.org/forestry/fra
- FAO. 2016 :** Évaluation des ressources forestières mondiales 2015 : Comment les forêts de la planète changent-elles ? Deuxième édition, 43 p. Retrieved from <http://www.fao.org/forest-resources>
- FAO, 2019:** Framework on Rural Extreme Poverty: Towards Reaching Target 1.1 of the Sustainable Development Goals. Rome, FAO. www.fao.org/3/ca4811en/ca4811en.pdf
- FAO/GIZ/ACSAD, 2017:** Climate Change and Adaptation Solutions for the Green Sectors in the Arab Region. FAO/GIZ/ACSAD. (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH/Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches). 2017.

- FAO-PAR (Programme de recherche sur l'agrobiodiversité). 2011.** Biodiversity for food and agriculture contributing to food security and sustainability in a changing world. Rome (disponible sur http://agrobiodiversityplatform.org/files/2011/04/PAR-FAO-book_lr.pdf)
- FAO/PCF. (2018).** Travaillons avec les divers secteurs pour arrêter la déforestation et étendre les superficies forestières. De l'aspiration à l'action. Conférence internationale. FAO Quartier général, Rome, Italie, 30 p.
- FARHAOUI, I. 2008 :** Dynamique de la dégradation des terres et techniques de gestion de l'eau et du sol : les terres Bour dans la commune rurale des Shouls. Mém. © **Memoire** Online 2000-2020 Master. Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. Univ. Moh V-AGDAL Départ. de Géog.Rabat. 90p.
- FENNANE, 1988 -** Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. Bull. Inst. Sci. (Rabat) 12 :99-148.
- FORTIER, I., 2010a :** Expérience des réformes et transformation de l'éthos de service public dans l'administration publique québécoise. *Revue Pyramide (à paraître)*.
- , **2010b :** La modernisation de l'État québécois : la gouvernance démocratique à l'épreuve des enjeux du managérialisme. *Nouvelles pratiques sociales* 22 (2, numéro spécial sur le managérialisme) : 35-50.
- , **2011 :** Le récit de vie des gestionnaires pour comprendre et penser l'éthos de l'action publique. *Les histoires de vie : un carrefour de pratiques*. C. Yelle, M. L., G. J.-M. and S. s. l. d. Beghdadi. Québec, Presses de l'Université du Québec : 139-165.
- GIANNAKOPOULOS C., BINDI M., MORIONDO P., LESAGER, et TIN T. 2005 :** Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2°C global temperature rise. A report for the WWF for a Living Planet. The global conservation organization, Gand, Switzerland. © text (2005) WWF. All rights reserved.
- GIEC, 2007.** Changements climatiques 2007 (Rapport de synthèse), 103 p.
- GIEC, 2013.** Résumé à l'intention des décideurs, Changements climatiques 2013 : Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport l'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge University Press, 27p.
- GIEC. 2014 : Changements climatiques 2014,** Incidences, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Genève: GIEC, 2014.
- , **2014a:** Annex II: Glossary [Agard, J., E. L. F. Schipper, J. Birkmann, M. Campos, C. Dubeux, Y. Nojiri, L. Olsson, B. Osman-Elasha, M. Pelling, M. J. Prather, M. G. Rivera-Ferre, O. C. Ruppel, A. Sallenger, K. R. Smith, A. L. St. Clair, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea et T. E. Bilir (dir. publ.)], *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V. R., C. B. Field, D. J. Dokken, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea et L. L. White (dir. publ.)], Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis d'Amérique, p. 1 757–1 776.
- , **2014b:** Annex I: Glossary, Acronyms and Chemical Symbols [Allwood, J. M., V. Bosetti, N. K. Dubash, L. Gómez-Echeverri et C. von Stechow (dir. publ.)], *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E.

Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel et J. C. Minx (dir. publ.)], Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis d'Amérique, p. 1 251–1 274.

GHANAM M., 2003 : La désertification au Maroc – Quelle stratégie de lutte ? Communication TS4.5 La 2e Conférence régionale de la FIG à Marrakech, Maroc 2-5 décembre 2003

Ghanam M, 2003 - Opportunités offerts par le programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification pour la restauration des paysages forestiers- communication approchée à l'atelier l'initiative restauration des paysages forestier pour l'Afrique du Nord organisé par WWF à Ifrane-DEF et WWF, Rabat, Maroc

Ghanam M, 2003 - Processus d'élaboration du Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et les instruments de financement de ces actions : communication affichée à l'atelier régional d'échange et de réflexion sur la thématique de la Lutte Contre la Désertification, organisé par l'ONG ENDA Maghreb- DEF et ENDA Maghreb, Rabat, Maroc.

GIZ, 2013. Vulnérabilité des écosystèmes aux changements climatiques.

Gómez-Campo C., 1985. Seed banks as an emergency conservation strategy. En: Plant Conservation in the Mediterranean Area. Gómez-Campo, C., ed. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, pp. 237-247.

GOMMES R, EL HAIRECH T, ROSILLON D, BALAGHI R & KANAMARU H, 2009. Impact of climate change on agricultural yields in Morocco. Rome: FAO. Available at ftp://ext-ftp.fao.org/SD/Reserved/Agromet/WB_FAO_morocco_CC_yield_impact/report/ (Accessed 22 April 2014).

GUYOMARD H., HUYGHE C., PEYRAUDJ. L., BOIFFIN J., COUDURIER B., JEULAND F., URRUTY N. Vers des Agricultures à hautes performances. Volume 2 : Conception et évaluation de systèmes innovants en agriculture conventionnelle. Étude réalisée pour le Commissariat général à la stratégie et à la prospective. INRA. 2013.

Hammoudi A., 2002 : Subéraie et biodiversité du paysage. Colloque Vivexpo. Inst. Médit. du liège. France

HAUT-COMMISSARIAT AU PLAN, 2030 : Prospective Maroc 2030. Actes du Forum I. Environnement géostratégique et économique, session 3. L'économie marocaine : sources actuelles et potentielles.

-----, **2030** : Prospective Maroc 2030. Actes du Forum II. La société marocaine : permanences, changements et enjeux pour l'avenir.

-----, **2018** : Budget économique exploratoire 2019, juillet 2018

-----, **2013** : Annuaire statistique du Maroc 2013.

-----, **2014** : Caractéristiques socio-économiques et démographiques de la population de la région de : Rabat-Salé-Kénitra. D'après le RGPH de 2014.

-----, **2015** : Annuaire statistique du Maroc 2015.

-----, **2016** : Annuaire statistique du Maroc 2016.

-----, **2017** : Annuaire statistique du Maroc 2017.

HCEFLCD, 2006a : Description et analyse des conséquences du phénomène de dépérissement. Etude du dépérissement du cèdre. Projet d'aménagement concerté des forêts et parcours collectifs de la province d'Ifrane. HCEFLCD, DREF-MA (Meknès).

-----, **2006b** : Stratégies et programmes d'intervention des cédraies dépérissantes. Etude du dépérissement du cèdre. Projet d'aménagement concerté des forêts et parcours collectifs de la province d'Ifrane, HCEFLCD, DREF-MA (Meknès).

-----, **2006c** : Guide de sylviculture des cédraies dépérissantes. Etude du dépérissement du cèdre. Projet d'aménagement concerté des forêts et parcours collectifs de la province d'Ifrane. HCEFLCD, DREF-MA (Meknès).

-----, **2018** : Rapports annuels, Bilan d'activités, Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, **Rabat-Chellah**, Maroc, 2018.

-----, **2019** : Rapports annuels d'incendies de forêts et bases de données du Service de la Protection des Forêts, Bilan interne, Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification, **Rabat-Chellah**, Maroc, 2019.

HCEFLCD/DRELCD-NO, 2012 : Etude d'aménagement du Bassin Versant de l'oued Bouregreg en amont du barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah (phase II) ; Marché N° 27/2009/DREFNO

Herranz J.M., P. Ferrandis, M.A. Copete & J.J. Martínez-Sánchez, 2002. Influencia de la temperatura de incubación sobre la germinación de 23 endemismos vegetales ibéricos o iberoafricanos Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg., 17 (2).

Houston Durrant, T., Caudullo, G., 2016. Chamaecyparis lawsoniana in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: SanMiguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e018deb+. <https://w3id.org/mtv/FISEComm/v01/e018deb>. (Cited 2 times on pages 30 and 35)

ICRAF, 2012 : Analyse participative de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques : un guide méthodologique. ICRAF Occasional Paper No.19. I ISBN: 978-92-9059-315-7. Internet: www.worldagroforestry.org.

IPBES, 2018: Assessment Report on Land Degradation and Restoration. Résumé à destination des dirigeants. Bonn, Allemagne, Secrétariat de l'IPBES. www.ipbes.net/assessment-reports/ldr

-----, **2019** : Rapport sur la biodiversité et les services écosystémiques sur les travaux de sa VIIème session de l'IPBES ((**Plateforme intergouv. Science-politique sur la biodiversité et les services écosystémiques**)). Bonn, Allemagne, ipbes.net/sites/default/files/ipbes_7_10_add.1_fr.pdf.

IPCC, 2007: Climate change 2007: Synthesis report. IPCC Fourth Assessment Report. Geneva, Switzerland. (IPCC). 2007. Climate change 2007: synthesis report. IPCC Fourth Assessment Report. Geneva, Switzerland.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

JOUZEL, J. & DEBROISE, A. 2007 : Le climat : jeu dangereux : Dernières nouvelles de la planète.

Lanly, J. 2003. *Deforestation and forest degradation factors*. XII World Forestry Congress paper.

- LAOUINA, A. 2006** : Prospective Maroc 2030 -Gestion Durable Des Ressources Naturelles et de la biodiversité au Maroc. Hcp. Rabat.Rap.118p. www.hcp.ma/file/111439/
- Lentz K.A., Johnson H.A., 1998.** Factors affecting germination of endangered northeastern bulrush, *Scirpus ancistrochaetus* Schuyler (Cyperaceae). *Seed Sci. And Tech.* 26, 733-74.
- Les changements climatiques et leurs répercussions éventuelles sur la sécurité**, rapport du Secrétaire général, A/64/350, 11 septembre 2009. p. 7
- LOUPPE D. OUATTARA N. et OLIVER R. 1998.** Maintien de la fertilité dans trois jachères arborées bilanminéral (Korhogo, nord Côte d'Ivoire). *Agriculture et développement*, n° 18, 47-54
- MACHOURI N., NAFAA R., LAOUINA A., 2008** : Problématique de dégradation des subéraies atlantiques Marocaines. Les deuxièmes Assises de la Recherche Forestière : « Réhabilitation des forêts de chêne liège ». *Annales de Recherche Forestière au Maroc*. Tome (spécial) 39. Pp 74- 84.
- MANSOUR, CASTEL ; MOROCCO, 2014** : African Economic Outlook ; Banque Africaine de Développement, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Programme des Nations Unies pour le Développement ; 2014.
- MAMVA, 1996** : Actes du colloque national sur la forêt. MIN. AGRIC. ET MISE EN VAL. AGRIC ; Direct. Eaux et For. Ifrane. 1996.
- MDCE, 2014** : POLITIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU MAROC : Vers un développement faiblement carboné et résilient au changement climatique. Rap. MDCE, Edit GIZ. Rabat 36p. <https://www.environnement.gov.ma>.
- MDCE, 2014** : Cinquième rapport national sur la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique. Rap. Ministère Délégué Chargé de l'Environnement. Edit Fem-&Pnud. Rabat 136p. http://issuu.com/mostafamadbouhi/docs/morocco_5_rapport_national_biodiver/0
- , 2016** : Troisième Communication Nationale du Maroc à la Convention Cadre des Nations Unies (CCNUCC). **Ministère délégué chargé de l'environnement**. Rap. Nat. du Maroc.p.296. <https://unfccc.int/resource/docs/natc/marnc3.pdf>
- Mhirit O., et al., 2008.** Etude des causes de dépérissement de la cédraie du Moyen Atlas (SPEF, Ifrane). Rapport de synthèse des études thématiques. Convention FAO/UTF/MOR/028/MOR. Appui à la mise en œuvre du programme forestier national. Rome, 151 p.
- Mhirit O. et ET-Tobi M. 2010.** Les écosystèmes forestiers face au changement climatique. Situation et perspectives d'adaptation au Maroc. Institut Royal des Etudes Stratégiques I, Rabat, Maroc.
- Milberg P., 1994.** Germination ecology of the endangered grassland biennial *Gentianella campestris*. *Biol. Conserv.* 70, 287-290.
- Montoya, J.M., 1993.** Material vegetal para la restauración de zonas semidesérticas. In M. Cueto y A. Pallarés, ed. *Regeneración de la Cubierta Vegetal*. Actas V Aula de Ecología. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. Págs 91-97.
- MUGNOSSA G., SCARASCIA OSWALD H., PIUSSI P. & RADAGLOU K., 2000:** Forests of the Mediterranean region: Gaps in knowledge and research needs. *For.Ecol. Manag.*,132: 97-109.

- Müller C., Bondeau A., Popp A., Waha K., Fader M., 2010** - Climate change impacts on agricultural yields. *Background note to the World Development Report*, 11 p.
- NAGGAR, M., 2003** : L'aménagement forestier et le développement participatif des zones de montagne au Maroc : Communication # 3.10. XII Congrès Forestier Mondial. Ville de QUEBEC. Canada. Pp <http://www.fao.org/3/XII/0047-C1.htm>
- Toumi, F.; Rahmani, A.; Benyahia, M.; Aroussi, M., 2008a**. *Tetraclinis Articulata* regeneration (the Thuya of the Maghreb) and its resistance to human caused deteriorations: case of fire. International Scientific
- Toumi, F., 2009**. Valorisation de *Tetraclinis articulata* dans la mise en valeur des espèces dégradés dans l'Ouest Algérien, possibilité de culture, régénération et potentielité phyto-bioclimatique de l'espèce. Djilali Liabes, Sidi Bel Abbas.
- OURAICH I., 2015** : Agriculture, climate change, and adaptation in Morocco : A computable general equilibrium analysis. PhD dissertation, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- OURAICH, I. & TYNER W, 2014**: Climate change impacts on Moroccan agriculture and the whole economy: An analysis of the impacts of the Moroccan Green Plan in Morocco. WIDER working. Paper No. 2014/083, United Nations University, World Institute for Development Economics Research, Helsinki, Finland.
- OZER, P. (2016)**. Changement climatique : Changer le système, pas le climat ! CIEP Du MOC, 5–17. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2268/204612>
- PEARCE, F. (2017)**. Le retour des arbres – Comment la restauration des forêts naturelles peut freiner le changement climatique et redynamiser les communautés rurales. Ed Fenton, 32 p.
- Pinheiro, T. F., M. I. S. Escada, D. M. Valeriano, P. Hostert, F. Gollnow, et H. Müller. 2016**. « Forest Degradation Associated with Logging Frontier Expansion in the Amazon: The BR-163 Region in Southwestern Pará, Brazil ». *Earth Interactions* 20 (17): 1-26. <https://doi.org/10.1175/EI-D-15-0016.1>.
- PNUE (2008)**, Reforming Energy Subsidies, Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda, 32 p
- PNUE 2009**: (Programme Des Nations Unies Pour L'environnement), PNUE/GRID-Arendal (2008), Atmospheric concentrations of carbon dioxide (CO₂) - Mauna Loa or keeling curve. Site consulté : <http://maps.grida.no/go/graphic/atmosphericconcentrationsof-carbon-dioxide-co2-mauna-loa-or-keeling-curve>. Renseignements fondés également sur des données provenant du NOAA Earth System Research Laboratory.
- PNUE/PAM-PLAN BLEU, (2009)**, État de l'environnement et du développement en Méditerranée. *PNUE/PAM-Plan Bleu, Athènes, Plan d'action pour la méditerranée*, 204 p.
- Roloff, A., Lang, U., Schütt, P., Stimm, B., Weisgerber, H., 2009**. Enzyklopädie Der Holzgewächse, Enzyklopädie der Holzgewächse (VCH) Series. Wiley-VCH.
- ROOSE, E, 1994** : Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). FAO. Division de la mise en valeur des terres et des eaux. BUL. PÉDOL.FAO 70. ISBN 92-5-203451-X

- Ruiz de la Torre, J., 1996.** Manual de la flora para la restauración de áreas críticas y diversificación en masas forestales. Ed. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- SAADI, H. 2013 :** Les facteurs du dépérissement des subéraies de l'Edough (Séraïdi). Etude des ravageurs des feuilles et des glands du chêne-liège (*Quercus suber* L.), diplôme de magistère en biologie environnementale, univ Moh-cherif Messaadia, souk – ahras. Pp 3- 9.
- Sist, Plinio, Lucas Mazzei, Lilian Blanc, et Ervan Rutishauser. 2014.** « Large trees as key elements of carbon storage and dynamics after selective logging in the Eastern Amazon ». *Forest Ecology and Management* 318 (avril): 103-9. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.005>
- Staudinger, O., 1870.** Beschreibung neuer Lepidopteren des europäischen Faunengebietes. *Berl. Ent. Zeits.*, 1870: 273-330.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., Haan, C. D., 2006.** *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options.*FAO, Rome
- Templado J., 1974.** El Araar, *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters, en las Sierras de Cartagena. *Boletín Estación Central de Ecología*. Vol 3, 5: 43-56.
- Tingem M., Rivington M., 2009 -** Adaptation for crop agriculture to climate change in Cameroon: Turning on the heat. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 14: 153-168.
- Washitani J., Takenaka A., Kuramoto N., Inoue K., 1997.** *Aster kantoensis* Kitam., an endangered flood plain endemic plant in Japan: its ability to form persistent soil seed banks. *Biol. Conserv.* 82, 67-72.
- WWF, 2019 :** Déforestation et dégradation forestière, enjeu majeur pour la planète. [En ligne] <https://www.wwf.fr/champs-daction/foret/approvisionnement-responsable/deforestation> (consulté le 28 décembre 2020).
- Yanon G. et Ndiaye A., 2011,** Variabilité climatique et mobilité géographique impacts dans le terroir villageois de Réfane au Sénégal. Publications de l'AIC, France.

WEBOGRAPHIE

✓ Publications externes et /ou sites internet vérifiés et trouvés actifs le 26 avril 2021

- i. Les changements climatiques et leurs répercussions éventuelles sur la sécurité, (2018) en ligne : <https://fr.unesco.org/courier/2018-2/changement-climatique-menace-nouveaux-conflits>
- ii. Site web de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction : <https://www.cites.org/>
- iii. Intergovernmental Panel on Climate Change, Special Report on the impact of global warming of 1,5°. 2018.
- iv. Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification, Maroc. 2019.
- v. Ministère de l'énergie, des mines et du développement durable, Maroc.2017.
- vi. World Resources Institute, Aqueduct projected water stress country rankings, Technical note: <https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/aqueduct-water-stress-country-rankings-technical-note.pdf>
- vii. Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau, Département de l'Eau, Maroc. 2017.
- viii. FAO. (2014, Juin 19). E-learning tool: Community-based adaptation to climate change. Consulté en juillet 2020 sur Site web FAO : <http://www.fao.org/climatechange/67624/en/>
- ix. Banque Mondiale. (2015). Rapport sur le développement humain dans le monde : pensée, société et comportement. Washington, DC : Banque Mondiale. Doi : 10.1596/978-1-46480342-0
- x. Royaume du Maroc ; Stratégie Nationale de Développement Durable 2015 - 2020, Rapport final ; Août 2014.
- xi. Ministère Délégué auprès du Ministre de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement chargé de L'Environnement. Troisième communication nationale du Maroc à la Convention Cadre de Nations Unies sur le Changements Climatiques, 2016.
- xii. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf
- xiii. <https://unfccc.int/resource/docs/natc/mornc2f.pdf>
- xiv. «Global Warming of 1.51°C», GIEC, 2018. Le rapport est disponible sur ce lien : <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- xv. <https://www.worldagroforestry.org/publication/world-agroforestry-centre-publications-2011-2012>
- xvi. <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/alea>
- xvii. <https://www.aaainitiative.org/fr/initiative>
- xviii. **India Energy Outlook: Special Report.** Available at https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/IndiaEnergyOutlook_WEO2015.pdf
- xix. <https://www.legalife.fr/guides-juridiques/lexique-juridique/fermage/#:~:text=Fermage%20%3A%20terme%20qui%20d%C3%A9signe%20la,possibilit%C3%A9%20de%20cultiver%20la%20terre.>

✓ Rapport de l'institut royale des études stratégiques (IRES)

1. Actes de la rencontre du 27 mai 2019. Quel modèle de développement pour le Maroc ?
2. La cinquième édition de l'étude sur la réputation du Maroc dans le monde. 2019.
3. Rapport de l'enquête nationale sur le lien social au Maroc. 2016.
4. Actes de la rencontre internationale du 10 mai 2016. Les objectifs du développement durable : quelle concrétisation à l'aune du changement climatique ?
5. Rapport stratégique "Panorama du Monde dans le monde" : Pour un développement autonome de l'Afrique. 2018.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Lexique des principaux termes utilisés.

Le glossaire ci-dessous propose les définitions de quelques termes spécifiques que les auteurs principaux considèrent comme appropriées dans le contexte du présent rapport.

(World Agroforestry Centre, 2012; DROUIN, C. 2012)

L'adaptation aux changements climatiques :

L'adaptation est définie comme le processus d'ajustement aux systèmes naturels ou humains, ou qui ont lieu au sein de ceux-ci, en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, réels ou prévus, et qui atténuent les dangers ou exploitent des possibilités avantageuses (GIEC, 2014b ; CCNUCC, n.d.a).

L'atténuation :

L'atténuation est définie comme une intervention humaine visant à réduire les sources ou renforcer les puits de gaz à effet de serre (GES) et d'autres substances. Elle peut directement ou indirectement contribuer à limiter les changements climatiques, notamment par le biais de la réduction d'émissions de matières particulaires pouvant directement altérer le bilan radiatif (par exemple carbone noir) ou par le biais de mesures qui contrôlent les émissions de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote, de composés organiques volatils et d'autres polluants pouvant altérer la concentration de l'ozone troposphérique, qui a des effets indirects sur le climat (GIEC, 2014 ; CCNUCC, n.d.a).

Agroforesterie :

L'agroforesterie se définit comme un ensemble de techniques d'utilisation des terres impliquant la combinaison d'arbres en plein développement, soit avec les cultures agricoles, soit avec l'élevage des animaux, soit avec les deux à la fois, simultanément ou de façon séquentielle sur la même unité de surface (BELIARD, 2015).

Agro-sylvo-pastoralisme :

Il s'agit d'une méthode d'agriculture qui concilie les arbres, la production végétale et la production animale en vue de favoriser la biodiversité.

Aléa :

(Hazard en anglais) est un phénomène résultant de facteurs ou de processus qui échappent, au moins en partie, au contrôle humain : inondation, cyclone, glissement de terrain, éruption volcanique, séisme, tsunami. L'aléa ne devient un risque qu'en présence d'enjeux humains, économiques et environnementaux, possédant une certaine vulnérabilité (fragilité).

Biodiversité :

Diversité biologique qui s'apprécie par la richesse en espèces (microorganismes, végétaux, animaux) d'un milieu, leur diversité génétique et les interactions de l'écosystème considéré avec ceux qui l'entourent (Petit Robert).

Bonne pratique :

Pratique qui fait consensus et qui est diffusée comme modèle à suivre. Ensemble des capacités, des ressources et des institutions d'un pays, d'un village, etc. qui lui permette de mettre en œuvre des mesures d'adaptation efficaces.

Capacité d'adaptation :

Le potentiel ou la capacité d'un système, d'une région ou d'une communauté à s'adapter aux effets ou aux impacts d'un facteur de changement d'écosystèmes, de secteurs économiques, de systèmes humains.

Changement climatique :

La convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son article premier, définit les changements climatiques comme des "changements 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 des périodes comparables".

Charge d'équilibre (Ce) :

Correspond à la charge que peut supporter un parcours sans compromettre sa pérennité. Elle tient compte de la production du potentiel actuel des parcours, elle est égale au rapport entre la production moyenne des parcours et les besoins du cheptel.

Charge réelle (Cr) :

Correspond à la charge imposée au parcours et elle est égale au rapport entre le nombre d'unités petit bétail et la superficie des parcours, tout en sachant la durée de séjour (DS) est en moyenne de 6 mois au niveau des parcours forestier de la zone étudiée ($Cr = (\text{Nbre UPB/S}) / DS$).

Contouring :

Techniques culturales en sillons mises en œuvre exclusivement pour réduire le ruissellement et les dégâts d'érosion (Roose, E., 1994).

Déforestation :

La déforestation est définie comme étant la conversion de la forêt à d'autres utilisations des terres (agriculture, pâturage, création de réservoirs d'eau ou de centres urbains, etc.) ou réduction importante et permanente du couvert forestier au-dessous du seuil minimal de 10 % (FAO, 2012 ; Lanly, 2003 ; WWF, 2019).

Effet de serre :

Phénomène naturel qui retient une partie du rayonnement solaire dans l'atmosphère grâce à la présence de gaz à effet de serre. Ce phénomène contribue à l'élévation de la température terrestre. Les activités humaines renforcent ce phénomène par leurs émissions massives de gaz à effet de serre (GES).

Evapotranspiration :

Phénomène d'évaporation et de transpiration, émission de vapeur d'eau passant du sol, des nappes liquides par évaporation et par la transpiration des plantes, dans l'atmosphère (Petit Robert). Ce phénomène contribue à l'humidification et au rafraîchissement de l'air.

Faire-valoir direct :

Mode d'exploitation d'une propriété agricole, où la terre est cultivée par le propriétaire lui-même.

Fermage :

Terme qui désigne la location d'une exploitation agricole.

Dans ce bail, le propriétaire loue l'exploitation à un preneur (le fermier), lequel paye un loyer pour avoir la possibilité de cultiver la terre.

Gaz à effet de serre :

Gaz naturellement présent dans l'atmosphère participant au phénomène de réchauffement climatique.

Ces gaz sont émis en grande quantité par les activités humaines, conduisant à renforcer le phénomène d'effet de serre et le réchauffement. Les principaux gaz à effet de serre sont le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄).

GIEC :

Créé en 1988, le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat est chargé de suivre l'évolution scientifique du réchauffement climatique.

Le GIEC produit régulièrement des rapports qui confirment le rôle de l'action humaine dans le réchauffement climatique et énoncent des prévisions de l'ampleur de ce réchauffement.

Jachère :

La jachère peut se définir comme étant une terre non ensemencée ou encore non cultivée pendant une période de temps bien déterminé afin de permettre la reconstitution de la fertilité du sol (LOUPPE, 1998).

Labour isohypse :

Techniques culturales orientées selon les courbes de niveau.

Longueur de la période de croissance :

Période au cours de la saison agricole durant laquelle les conditions de pluviométrie et de température sont adéquates pour permettre la croissance et le développement des cultures.

Métayage :

Le métayage est un mode de location de la terre entre le propriétaire d'une parcelle et un locataire ou métayer (celui qui prend en location) où il n'y a aucun versement d'argent pour la location, mais le partage de la récolte en deux parties égales entre le propriétaire et le locataire.

Il faut signaler que dans certaines régions et à certaines époques, on fait le partage d'une autre façon : « deux tiers pour le propriétaire et un tiers pour le locataire » (Dovonou-Vinagbe, 2017 ; Moyen, n.d.).

Multiséculaire :

Effritement de la solidarité en milieu rural ; crise de l'autorité parentale (Yanon et Ndiaye, 2011).

Pratiques antiérosives :

Il s'agit de techniques culturales, selon les courbes de niveau, mises en œuvre exclusivement pour réduire le ruissellement et les dégâts d'érosion.

Parc agroforestier :

Les parcs agroforestiers sont des terrains clos ou ouverts, couverts d'arbres ou d'essences forestières entretenus par les propriétaires et sur lesquels sont pratiqués de manière intégrée des activités d'élevage et d'agriculture.

Réchauffement climatique :

Phénomène de réchauffement dû à l'augmentation massive de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère qui contribue à renforcer le phénomène d'effet de serre. L'expression de « réchauffement climatique » renvoie à la modification du **climat d'origine anthropique**.

Résilience :

La capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à un événement, à une tendance ou à une perturbation dangereuse, à réagir ou à se réorganiser de façon à conserver leur fonction, leur identité et leur structure essentielle tout en maintenant leur capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation (GIEC, 2014).

Risque :

Probabilité qu'un événement dommageable survienne. Le risque résulte de la conjonction d'un aléa, d'enjeux et de vulnérabilité. Le risque est construit socialement, il s'agit d'un « danger qui a pris forme dans des controverses, des textes, des dispositifs, des mobilisations et qui, progressivement, s'est imposé comme problème touchant la collectivité et appelant une intervention publique » (Claude Gilbert).

Scénarios RCP :

RCP (pour Representative Concentration Pathway) sont quatre scénarios de trajectoire du forçage radiatif jusqu'à l'horizon 2300. Ces scénarios ont été établis par GIEC pour son cinquième rapport, AR5 (IPCC Fifth Assessment Report).

Sylviculture :

Culture et entretien des forêts.

Urbanisation :

Conversion de terres à l'état naturel, exploitées (à des fins agricoles, par exemple) ou non, en zones urbaines ; le processus va de pair avec un exode rural, une proportion croissante de la population venant s'installer dans des établissements définis comme des « centres urbains ».

Vulnérabilité :

La propension ou bien la prédisposition à être affecté négativement. La vulnérabilité englobe une variété de concepts et d'éléments, y compris la sensibilité ou la susceptibilité de nuisance et le manque de capacité à faire face et d'adapter (GIEC, 2014).

ANNEXE 2 : Ecosystèmes forestiers du plateau central de subéraies et de tétraclinaies.

La région méditerranéenne s'individualise par de nombreuses originalités physiques et écologiques qui confèrent à sa biodiversité une valeur patrimoniale mondiale.

Le royaume du Maroc couvre une superficie de 710.850 km² avec 500 km de côte méditerranéenne et 3000 km de côte atlantique. Sa situation géographique et ses importantes chaînes de montagnes, l'Atlas et le Rif, lui confèrent une grande variété bioclimatique (humide à saharien) et une importante diversité biologique : 4500 taxons dont 537 endémiques (Hammoudi, 2002).

Les formations forestières naturelles, qui abritent l'essentiel de cette biodiversité, couvrent plus de 9 millions d'hectares y compris les nappes alfatières. La majorité de ces formations se trouve dans des bioclimats aride et semi-aride.

Les essences feuillues (chêne vert, chêne liège, chêne tauzin, arganier, etc.) représentent près de 41 %, les nappes alfatières 35 %, les conifères 13 %. Le reste, soit 11 %, est formé d'essences diverses et de maquis d'essences secondaires. Les boisements artificiels, pour leur part, couvrent près de 520.000 ha ; les reboisements privés et collectifs en représentent respectivement 9 % et 17 % (FAO, 2016).

Par ailleurs, d'autres rôles non négligeables sont assurés par les espaces forestiers marocains sur le plan environnemental et le bien-être de la population. Ils assurent la protection des sols contre l'érosion et la préservation de sa fertilité, la régulation du régime hydrique et la défense des infrastructures de base (notamment routières). Ils contribuent efficacement à la protection de barrages contre l'envasement en améliorant ses retenues d'eau pour l'équivalent d'irrigation de plus de 10.000 ha/an (FAO, *op.cit.*).

Cependant, les écosystèmes forestiers sont au cœur du débat et de la problématique des changements climatiques en raison de leur double rôle de puits et de sources de carbone.

Le changement des conditions d'humidité et des régimes de perturbation constituent une préoccupation clé du secteur forestier du plateau central et Rif ; il est probable que le réchauffement des températures augmente la fréquence des feux de forêt et agrandisse les zones d'activité des ravageurs forestiers.

En effet, l'augmentation de perturbations telles que les infestations d'insectes et les incendies pourraient entraîner de rapides changements structuraux et fonctionnels des forêts.

En outre, les conséquences sociales et économiques du changement climatique dépendront fortement de la nature et du rythme du CC ; de la réaction des écosystèmes forestiers ; de la sensibilité des autorités locales aux impacts du changement climatique et des Stratégies et/ou Politiques implantées en vue de réduire la vulnérabilité des écosystèmes forestiers face au changement climatique ; de l'évolution démographique et de la capacité d'adaptation des collectivités concernées.

SUBERAIES

Les forêts méditerranéennes couvrent environ 81 millions d'hectares (9,4% de la superficie forestière mondiale) et sont constituées d'une mosaïque d'essences forestières, principalement des feuillus (environ 60%) (MUGNOSSA et al., 2000). La part des suberaies ne dépasse pas les 9%, soit une superficie très restreinte de 2,7 millions d'hectares répartie autour de 7 pays : 33% au Portugal, 23% en Espagne, 1% en France, 10% en Italie, 15% au Maroc, 21% en Algérie et 3% en Tunisie (ARONSON et al., 2009).

Le Maroc occupe ainsi le 4^{ème} rang mondial. Ces forêts produisent une grande quantité de liège (environ 300 millions de kg/an) dont 87% vient d'Europe (55% du Portugal, 28% d'Espagne, 1% de France et 3% d'Italie) et le reste de l'Afrique du Nord (4% du Maroc, 3% de Tunisie).

Au Maroc, le chêne liège est d'une superficie de près de 400 000 ha, représente environ 15 % des suberaies au niveau mondial. Cependant, la production totale du liège n'atteint que 5 % environ de l'ensemble de la production mondiale. Sur l'ensemble des suberaies, seuls 188.000 hectares sont effectivement aménagés, soit 68 % environ.

La figure ci-dessous représente de façon simplifiée la répartition zonale du chêne liège.

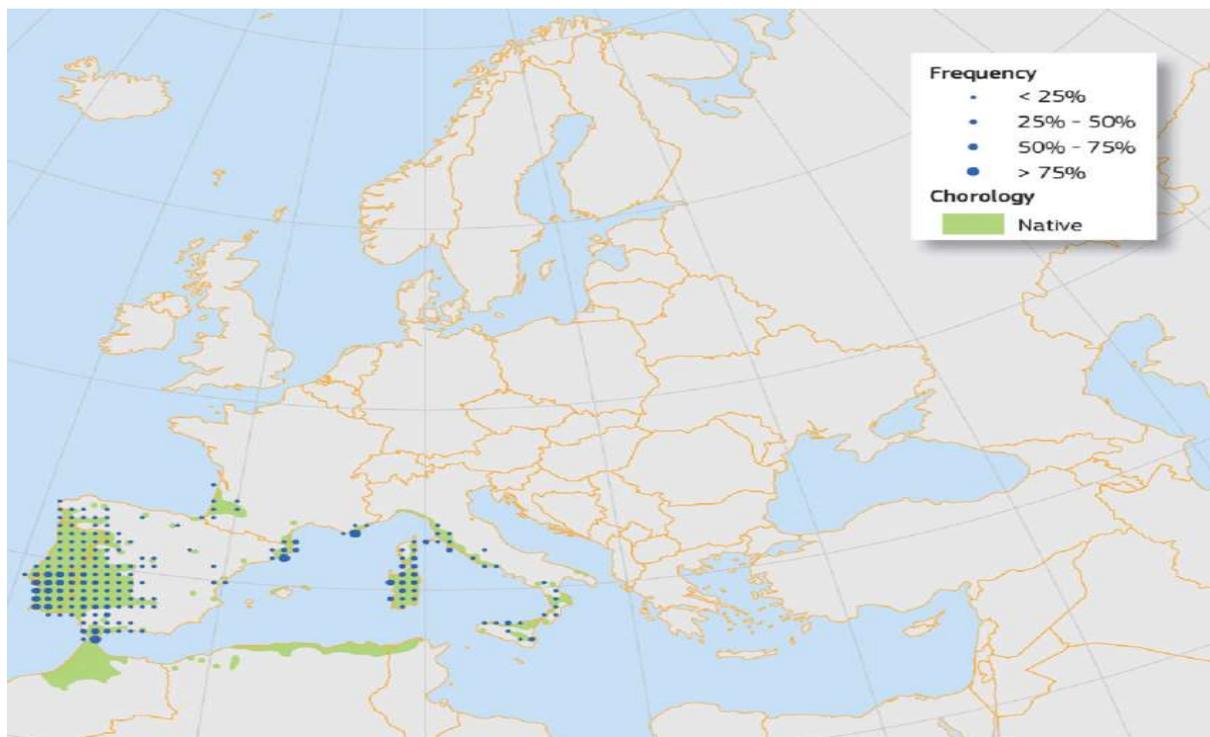


Figure 17. Distribution naturelle de l'aire géographique du chêne-liège (*Quercus suber*).

Source : Houston Durrant et al. (2016).

La subéraie nationale s'étend depuis les plaines du littoral atlantique jusqu'au Rif et au Moyen Atlas. Les principaux massifs s'observent dans le Rif, le Moyen-Atlas, le Plateau Central et la Meseta occidentale, alors que sa présence dans le Haut-Atlas est relativement peu importante.

Les subéraies de la Maâmora et de Larache représentent à elles seules 44% de la superficie totale. Les subéraies aménagées du Moyen atlas couvrent de leur part une superficie d'environ 28 261 ha (22%), dont la subéraie de Bab-Azhar située dans le Moyen Atlas Oriental représente plus de 44% (12.469 ha).

Par ailleurs, elles s'insèrent entre le niveau de la mer et 1600 m, et occupent les plaines et les basses altitudes où les substrats sont siliceux (sable, quartzite...), ce qui atténue d'une manière non négligeable le nombre des espèces du cortège floristique.

Les subéraies marocaines correspondent aux bioclimats subhumide, humide et perhumide en variantes chaudes, tempérées et fraîches et exceptionnellement, le semi-aride chaud et tempéré. Dans les régions bien arrosées, les subéraies encore bien conservées offrent un cortège dominé par des Ericacées (*Erica arborea*) ou des Cistacées (*Cistus ladaniferus*, *Cistus villosus*) et des labiées (*Lavandula stoechas*).

Ces paysages forestiers des zones humides ou subhumides sont relayés, en zone moins arrosées comme dans le Mâamora et les basses altitudes du Plateau central, par des écosystèmes au sein desquels les structures sont beaucoup moins touffues. Lorsqu'il est encore préservé, leur sous-bois est dominé en Mâamora par *Teline linifolia*, *Pistacia lentiscus*, ou *Thymelaea lythroides*, *Pyrus mâamorensis* (cf. **figure 18**). Ailleurs les cistacées l'emportent largement.



Figure 18. Associations du chêne liège.

Cependant, le phénomène fréquent de dépérissement des peuplements de chênes liège est observé pratiquement dans tous les pays producteurs de liège. Les évaluations des causes du dépérissement sont variables selon les auteurs. On peut d'une façon générale considérer que le dépérissement des chênes résulte de multiples interactions (Amandier, 2006).

Les principaux facteurs de prédisposition associés au déclin des peuplements de chênes liège se résument comme suit (BEN JAMAA et PIAZZETTA, 2006) :

- Délaissement des suberaies ;
- Exploitation intensive ;
- Agriculture céréalière ;
- Perturbation au niveau du sol (érosion, chimie du sol, acidification) ;
- Utilisation de machines agricoles ;
- Pâturage intensif ;
- Déliègeage mal effectué.

TETRACLINAIES

Le Thuya de Maghreb dont le nom scientifique est le *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast, a été décrit par Vahl en 1791 sous le nom de *Thuya articulata*, puis il a été reporté au genre *Tetraclinis* par Benth (1883) (Toumi, 2009). Elle est appelée « Thuya de Maghreb » « Thuya de Berberie » l'arbre de vie mauresque, en arabe on l'appelle « Araar Berhouch » que l'on peut traduire par « le faux cyprès ».

Tetraclinis articulata est principalement une espèce nord-africaine qui occupe des versants sud du pourtour méditerranéen, où elle peut être considérée comme endémique (Toumi et al., 2008a), si l'on excepte les quelques populations européennes.

Cette essence n'atteint son plein développement que dans le nord-ouest de l'Afrique, c'est-à-dire dans les pays du Maghreb, d'où son appellation : Thuya de Maghreb. Il a une zone naturelle qui couvre l'Afrique du Nord avec une superficie d'environ 1 million d'hectares (Roloff et al., 2009).

L'aire de répartition (cf. **figure 19**) englobe essentiellement le Maroc, avec quelques 566.000 ha actuels, notamment depuis l'Anti-Atlas et la région d'Ifni-Agadir-Essaouira, les pieds-monts et contreforts du Haut Atlas jusqu'au Moyen Atlas et les versants du Rif, au littoral méditerranéen.

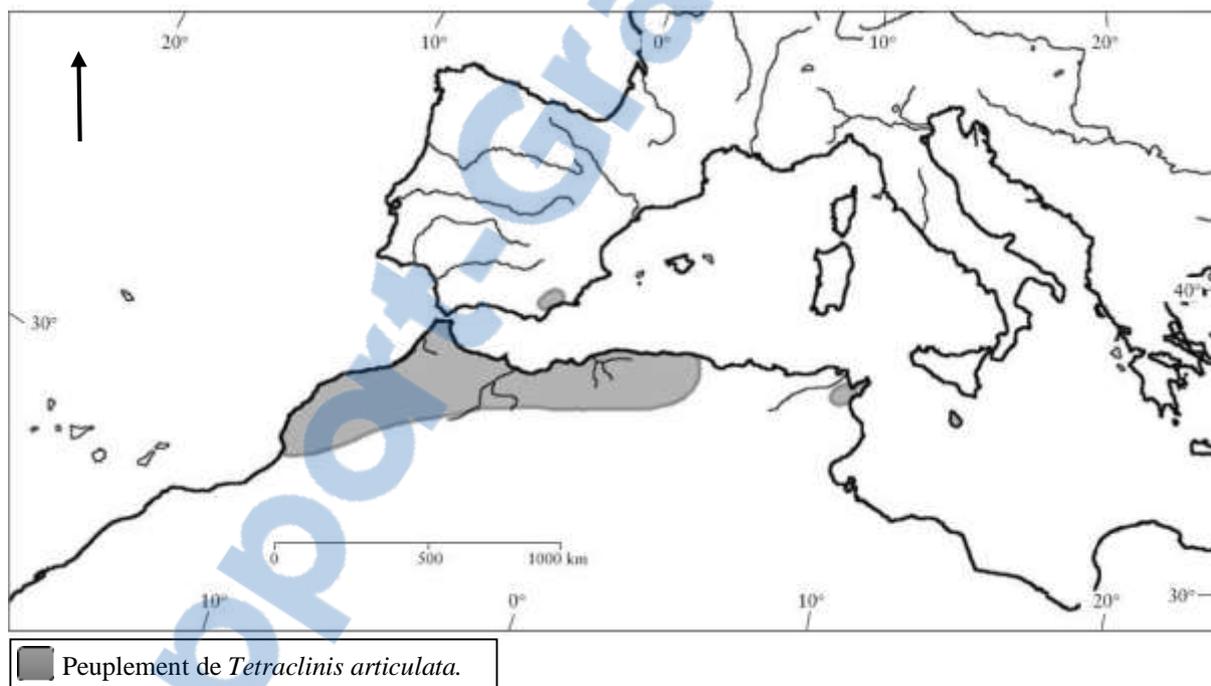


Figure 19. Aire de répartition naturelle de Thuya de berberie (Roloff et al., 2009).

Tetraclinis articulata est une espèce très polyvalente qui s'adapte bien à l'usage forestier (Baeza et al., 1991a y b), c'est pour cela que plusieurs auteurs la recommandent pour la restauration des écosystèmes semi-arides (Cortina, et al., 2004 ; Montoya, 1993 ; Ruíz de la Torre, 1996). La FAO (1989), elle aussi, recommande son usage forestier dans les pays du Maghreb.

La reproduction ou la propagation de l'espèce moyennant la production végétale passe essentiellement par la production des plants en pépinière à partir des lits de semences qui permettent une germination rapide et efficace.

La propagation en pépinière est la plus simple et la plus rapide en termes de production, ce qui lui confère un intérêt particulier, dans le sens où la compréhension de l'influence des facteurs environnementaux qui affectent la germination permet d'envisager la propagation de l'espèce avec une certaine garantie de réussite (Herranz et al., 2002) :

a) Elle favorise une meilleure compréhension de la phénologie de l'espèce en matière de prévision des périodes les plus favorables pour l'installation des plantules dans la nature (Lentz & Johnson, 1998) ;

b) Elle permet de connaître la tendance des espèces à constituer des banques édaphiques de semences à caractère transitoire ou permanent (sensu Thompson & Grime, 1979), en fonction de l'existence ou de l'absence des mécanismes de dormance (Milberg, 1994 ; Washitani et al., 1997), quoique dans le cas de *Tetraclinis*, de tels banques sont inexistantes ;

c) Elle facilite l'obtention de la plante en pépinière (Lentz & Johnson, 1998), ainsi que la réalisation d'essais de la faculté germinative antérieurs à la préservation des semences dans des banques de germoplaste (Gómez-Campo, 1985 ; Cabello et al., 1998).

Certaines espèces peuvent causer des dégâts limités à diverses parties de sa morphologie. Toutefois, ces espèces ne se considèrent pas comme étant des parasites spécifiques. Dans tous les cas recensés, on a trouvé des espèces qui apparaissent associées à d'autres cupressacées.

Le cas le plus connu est celui du lépidoptère *Pseudococcyx tessulantana* Staudinger, 1870 (famille des Tortricidae, qui peut se nourrir des graines de *Tetraclinis articulata*. Cette mite constitue le principal parasite potentiel de cette plante dans la chaîne de montagne de Carthagène, étant donné qu'elle endommage 20 à 30% du nombre total des graines (ce pourcentage peut varier avec les années de sécheresse) (Templado, 1974).

On peut trouver également d'autres espèces d'arthropodes qui endommagent le fruit, comme certains homoptères cochenilles qui vivent sur la surface des fruits immatures.

ANNEXE 3 : suite (3/6).

D. ELEVAGE

1. Possession d'un bétail familial : Oui Non

Equidés

Nature et nombre

Cheval.....Mulet :Ane :

Ruminants

Nature et nombre : Bovin : ... unités Ovins : ... unités

Caprins : ... unités Autres :

2. Revenu d'élevage moyen (sur 5ans) : (Dh)

3. Séjour en forêt du bétail et saisonnalité :

3mois..... Hiver Printemps Eté Automne

6moisHiver Printemps Eté Automne

Année entière

Supplémentation : Oui Non

Si Oui Période : Hiver Printemps Eté Automne

Nature du supplément :

Nature des aliments	Animaux supp		Mois	Quantité Par Jour	Provenance		
	B	O			Auto Produits	Achat	
						Qté	Prix U.
Orge							
Fourrage vert							
Fourrage sec							
Paille							
Son							
Aliment industriel							

4. Appartenance aux associations d'élevage ou (groupements)

Oui Non

Nom de l'association et objectif :
(ANOC, groupements, ou autres)

Intérêt de l'adhésion :
.....
.....

ANNEXE 3 : suite (4/6).

5. Quelles difficultés rencontrez-vous au niveau de votre collectivité avec l'élevage ?

(Soins vétérinaires, qualités des parcours, commercialisation des produits issus de l'élevage, etc.)

.....

E. APICULTURE

1. Est-ce que vous pratiquez l'apiculture ? Oui Non

✓ **Type** : Traditionnelle Moderne

✓ **Nombre de ruches** : unités **Rendement** moyen de la ruche : (Kg)

Destinations : Consommation propre..... Vente :

✓ **Commerce** : ... local souk **Nom du souk** :

.....

✓ **Est-ce que vous pratiquez la transhumance des ruches ?** Non Si Oui

✓ **Pourquoi** :

.....

✓ **Commentaire** : difficultés de l'activité, maladies, savoir-faire local, parcours effectué pour la transhumance, suggestions pour le développement de cette activité.

.....

.....

.....

F. AGROPASTORALISME et CHANGEMENTS CLIMATIQUES

1. Quelles sont les contraintes/difficultés qui se posent aux pratiques agropastorales à Tiddas ? (Sècheresse, taille des troupeaux, mode de conduite, surexploitation de l'espace, etc.)

.....

.....

.....

2. Quelles actions proposez-vous pour remédier à la situation et enclencher un développement durable ? Propositions citoyennes et niveau d'engagement ?

.....

.....

.....

.....

Propositions pour les pouvoirs publiques : (ex : Renforcement des capacités des paysans, Formation professionnelle, Octroi de crédits, Octroi de subventions liés à la forêt, Renforcement du partenariat avec l'administration forestière, etc.)

.....

.....

ANNEXE 3 : suite (5/6).

G. PRODUITS FORESTIERS RECOLTES**1. Evaluation quantitative des prélèvements en produits non ligneux ;**

✓ **Collecte de PAM** (Nature de la PAM et quantités récoltés pour chaque campagne) :

✓ **Thym** : Kg **Lavande** :Kg **Champignons** :Kg

✓ **Autres produits et quantités** :

.....

Commentaire : Que pouvez-vous dire de l'avenir de cette activité ?

.....

2. Evaluation quantitative des prélèvements des produits ligneux

Charbon de bois : Quantité :Kg/ an

Bois mort gisant : Nature des bois :

(Thuya, Oléastre, pistachier lentisque, etc.)

Nom de la forêt pour l'approvisionnement :

3. Nature d'utilisation du bois récolté et quantité

Nature de l'utilisation	Lieu de récolte (Forêt)	Quantité (T/an)	Période (Mois)
Cuisson			
Chauffage			
Bain			
Autres			

4. Autres sources d'énergie utilisées et problèmes spécifiques :

Butane.....

✓ **But** : ... Eclairage, ... Chauffage ou Cuisson

✓ **Quantité**(/an) : Petite bouteille de 4kg unités/an : Coût (Dh) /unité :

Grande bouteille de 12kg unités/an : Coût (Dh) /unité :

Solaire.....

✓ **But** : Eclairage, Chauffage ou Cuisson ou Autre :

Coût (Dh) :

ANNEXE 3 : suite (6/6).

5. Avez-vous bénéficié d'un four amélioré distribué par l'administration forestière :

✓ Non Oui

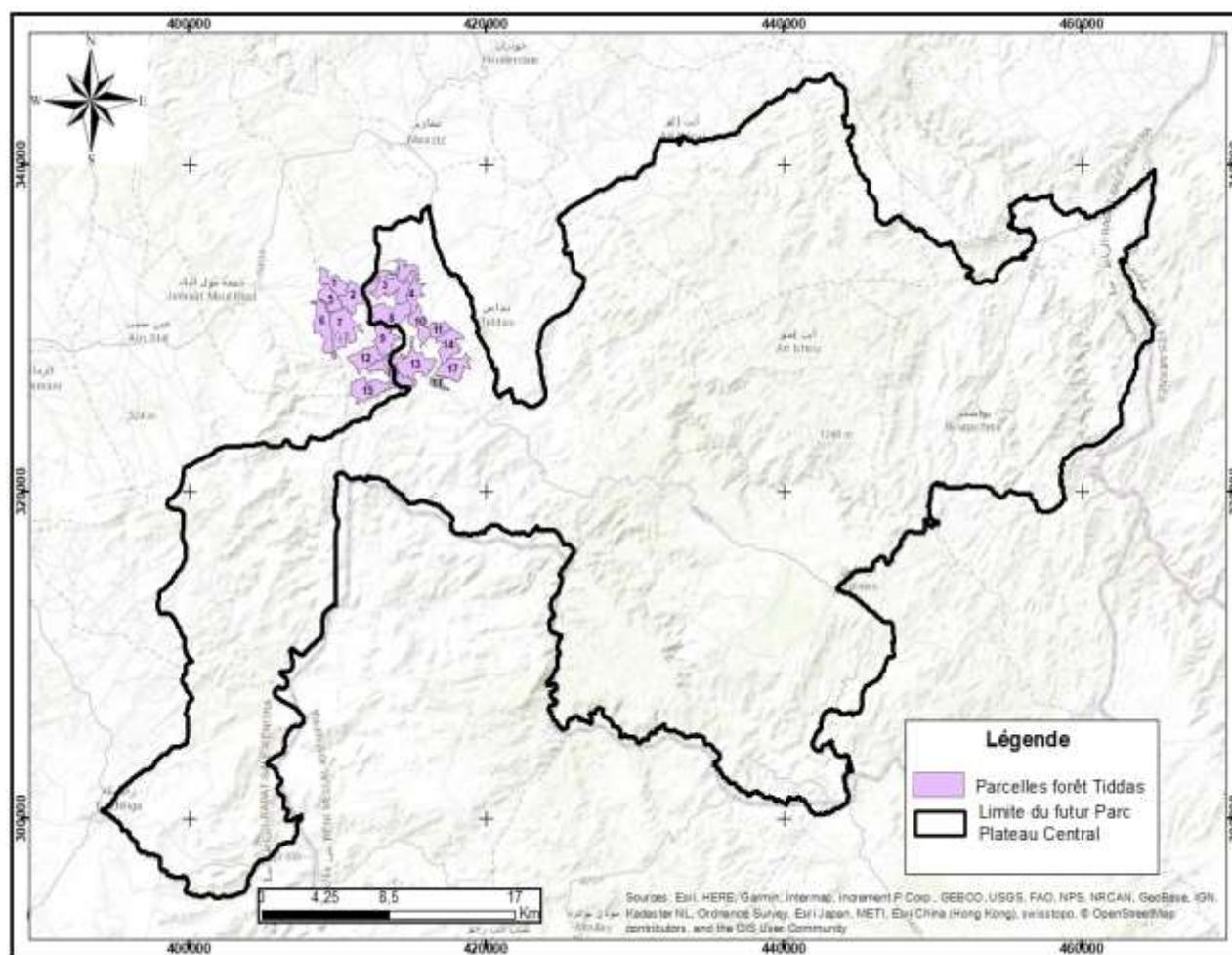
✓ **Si oui : Evaluation du coût et leur impact sur la consommation en bois de feu ?**

.....
.....

Commentaire :

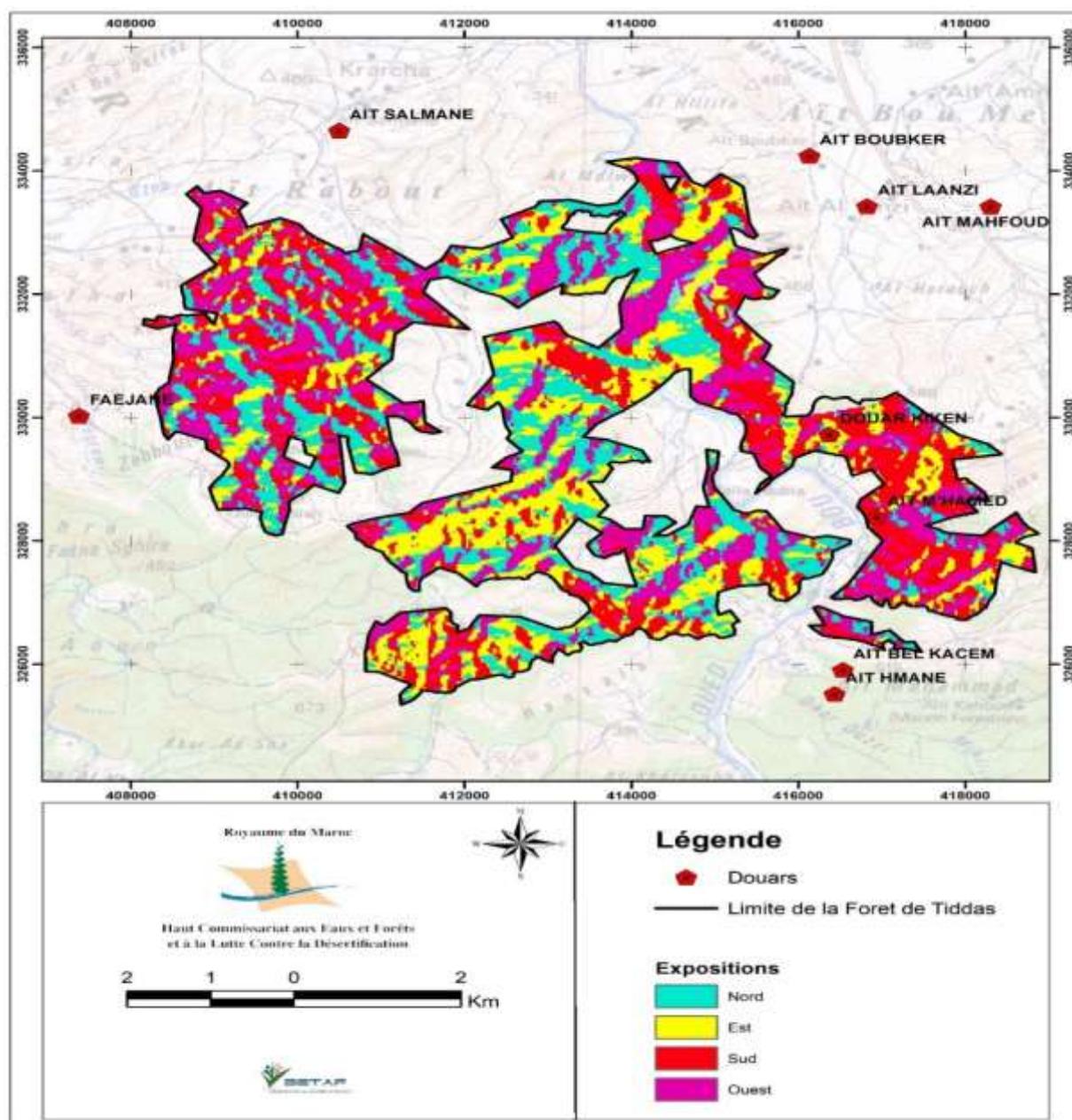
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANNEXE 4 : Zone de la forêt de Tiddas incluse dans le futur parc du plateau central.



Source (DEFLCD, op.cit.).

ANNEXE 5 : Carte des expositions de la zone d'étude.

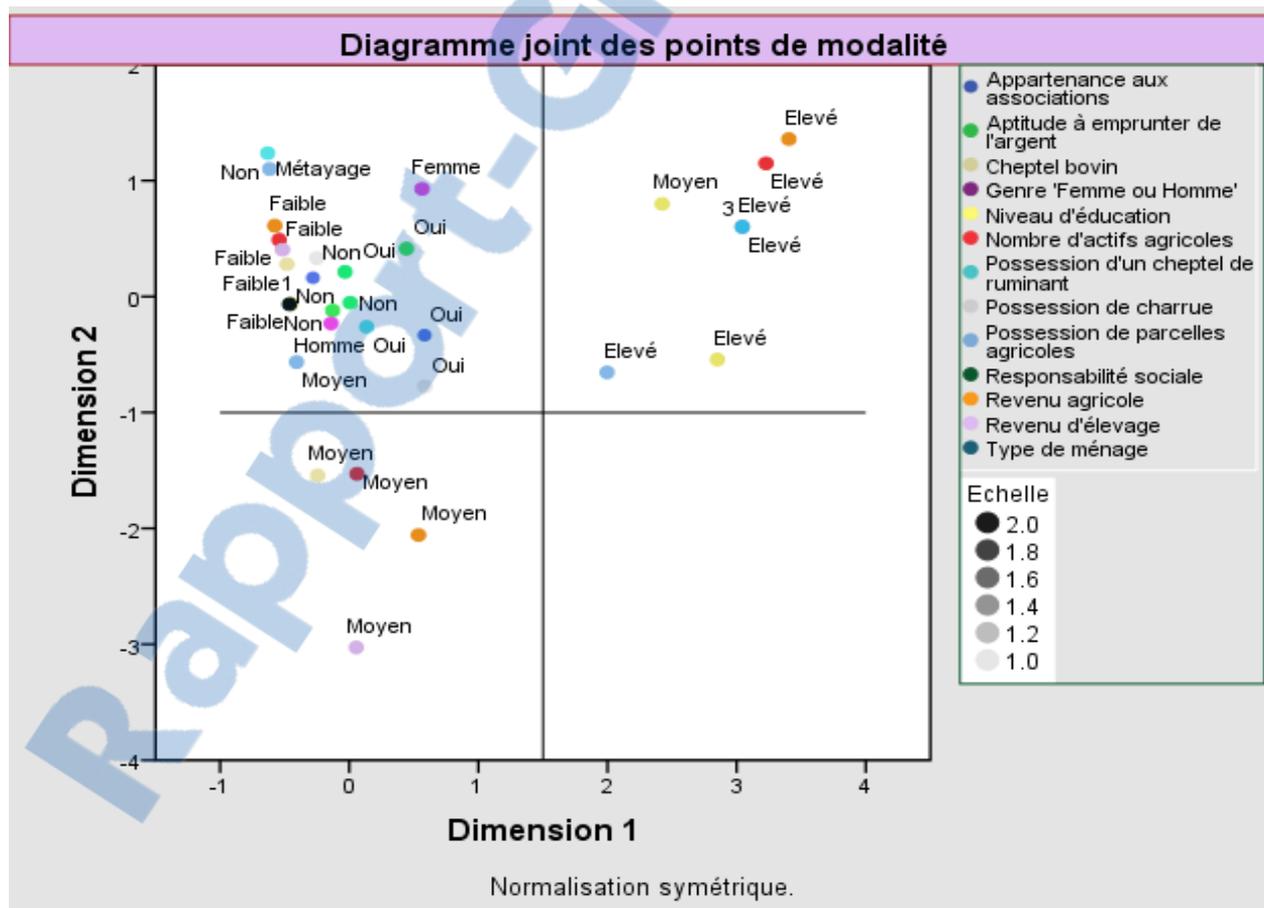


Source (BETAF; DEFLCD, *op.cit.*)

ANNEXE 6 : Caractéristiques des composantes socio-économiques.

Composantes	Dépenses moyennes annuelles (MAD)	Recettes moyennes annuelles (MAD)	Bénéfice moyen annuel (MAD)
Production agricole			
Production animale			
Dépenses ménagères (butagaz, etc.)			
Total			
Moyenne/mois (MAD)			
Moyenne/personne (MAD)			

ANNEXE 7 : Représentation graphique des points de modalités.



ANNEXE 8 : Distance de Ward |Chaîne des agrégations.

Étape	Regroupement de classes		Coefficients	Étape d'apparition de la classe		Étape suivante
	Classe 1	Classe 2		Classe 1	Classe 2	
1	32	35	.000	0	0	2
2	1	32	.000	0	1	5
3	13	30	.000	0	0	5
4	15	18	.000	0	0	7
5	1	13	.000	2	3	20
6	17	19	.002	0	0	7
7	15	17	.009	4	6	9
8	2	28	.023	0	0	24
9	14	15	.042	0	7	22
10	36	37	.099	0	0	27
11	29	31	.212	0	0	34
12	10	27	.337	0	0	18
13	3	7	.475	0	0	23
14	8	40	.645	0	0	16
15	9	24	.824	0	0	24
16	8	25	1.033	14	0	26
17	5	6	1.260	0	0	28
18	4	10	1.543	0	12	31
19	11	12	1.863	0	0	27
20	1	33	2.198	5	0	29
21	20	22	2.535	0	0	25
22	14	16	2.880	9	0	29
23	3	26	3.230	13	0	28
24	2	9	3.637	8	15	26
25	20	38	4.390	21	0	33
26	2	8	5.189	24	16	31
27	11	36	5.988	19	10	36
28	3	5	6.832	23	17	30
29	1	14	7.700	20	22	34
30	3	23	8.774	28	0	32
31	2	4	10.292	26	18	36
32	3	34	12.089	30	0	38
33	20	21	14.108	25	0	35
34	1	29	16.233	29	11	37
35	20	39	21.512	33	0	39
36	2	11	28.907	31	27	37
37	1	2	50.206	34	36	38
38	1	3	84.429	37	32	39
39	1	20	195.000	38	35	0

ANNEXE 9 : Saisie des données et création de la variable Type_ménage.

*Sans titrestna.sav,89.sav [Ensemble_de données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

1 : Ménage Ait laânzi 1 Visible : 14 variables sur 14

	Ménage	Genre_chef	Membop	Responsa_socia	Empru_credit	Posse_ruminant	Posse_charrue	Posse_parcelle_agri	revenu_agri_mensuel_dh	revenu_elev_mensuel_dh	Niv_educ	N_actifsagri	Bovin
1	Ait laânzi 1	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Non	0	0	600	0	1	0
2	Ait laânzi 2	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	1	650	800	3	2	2
3	Ait laânzi 3	Femme	Non	Oui	Oui	Oui	Non	1	700	750	1	2	1
4	Ait laânzi 4	Homme	Non	Non	Oui	Non	Non	1	650	0	2	3	0
5	Ait laânzi 5	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	1	000	0	0	3	0
6	Ait laânzi 6	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	1	000	0	2	3	2
7	Ait laânzi 7	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	1	000	0	1	2	1
8	Ait laânzi 8	Homme									0	3	2
9	Ait laânzi 9	Homme									0	2	3
10	Ait laânzi 10	Homme									1	2	0
11	Ait laânzi 11	Homme									3	3	0
12	Ait laânzi 12	Homme									2	3	2
13	Ait laânzi 13	Homme									2	1	0
14	Ait laânzi 14	Homme									3	1	0
15	Ait laânzi 15	Homme									1	1	0
16	Ait laânzi 16	Homme									1	2	0
17	Ait laânzi 17	Femme									1	1	0
18	Ait laânzi 18	Homme									1	1	0
19	Ait laânzi 19	Femme									2	1	0
20	Ait laânzi 20	Homme									4	6	10
21	Ait Amar 1	Femme									4	7	8
22	Ait Amar 2	Homme									6	7	11
23	Ait Amar 3	Homme									3	2	2

Classification hiérarchique : Méthode

Méthode d'agrégation : Méthode de Ward

Mesure

Intervalle : Carré de la distance Euclidienne
Puissance : 2 Racine : 2

Effectif : Distance du khi-deux

Binaire : Carré de la distance euclidienne
Présent : 1 Absent : 0

Transformer les valeurs : Standardiser : Valeurs centrées-réduites
 Par variable
 Par observation

Transformer la mesure : Valeurs absolues
 Inverser le signe
 Rééche_lonner entre 0 à 1

Classification hiérarchique

Variables(s) : Possession de charrue [Po...
Possession de parcelles a...
Revenu agricole [revenu_a...
Nombre d'actifs agricoles [...
Revenu d'élevage [revenu_...]

Etiqueter les observations par : Ménage_Douars [Ménage]

Groupe : Observations Variables

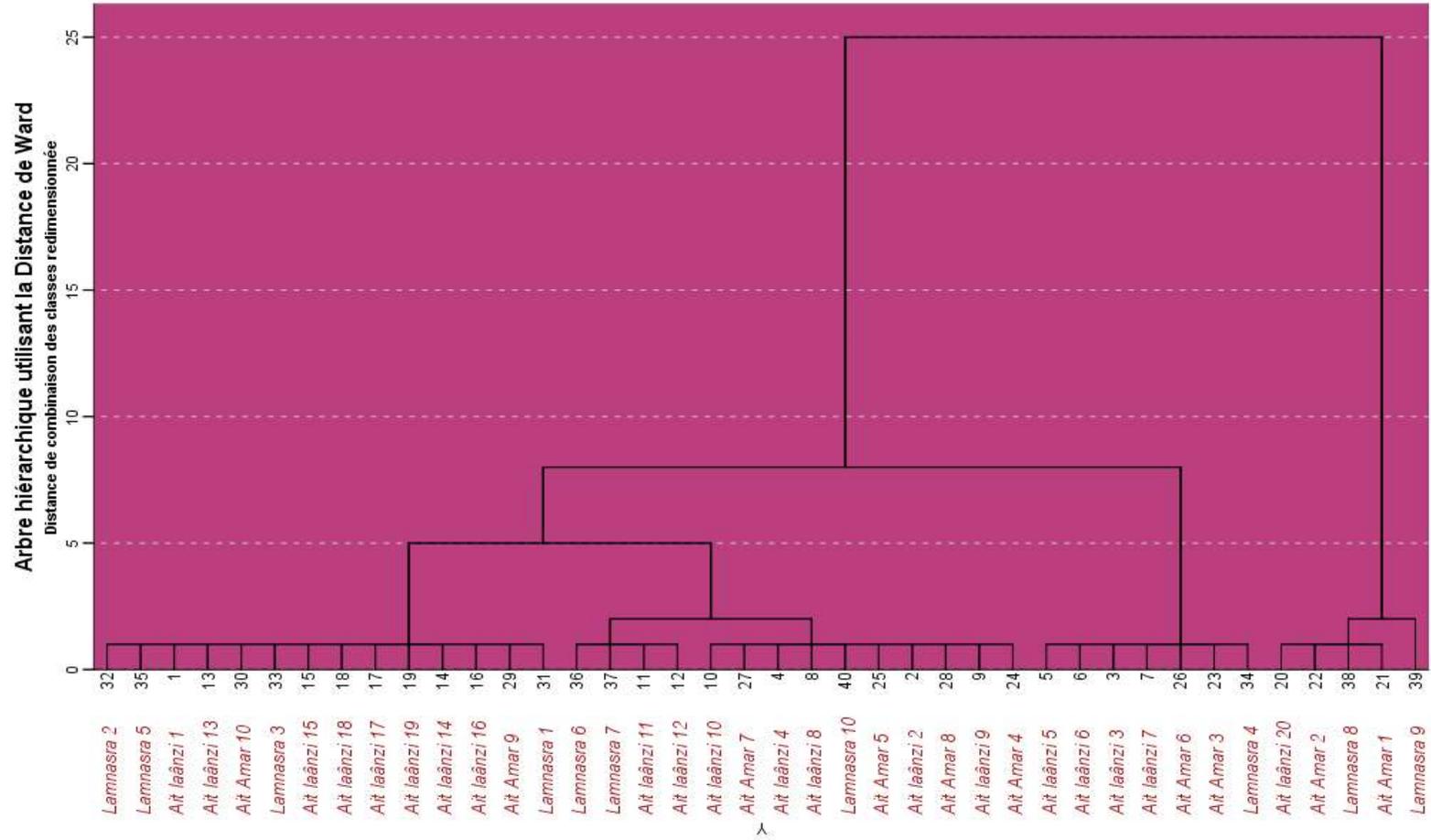
Afficher : Statistiques Diagrammes

Affichage des données Affichage des variables

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt

3:24 AM 9/7/2020

ANNEXE 10 : Répartition des ménages par dissimilarité (Cluster).



ANNEXE 11 : Application de l'AFCM.

The screenshot displays the IBM SPSS Statistics Viewer interface. The main window shows the command syntax for a Multiple Correspondence Analysis (MCA). The command includes the following key parts:

```

MULTIPLE CORRES VARIABLES=Genre_chef Membop Responsa_socia Empru_credit Posse_ruminant Posse_charrue N_actifsagri_cod Bovin_cod Niv_e
duc_cod revenu_elev_mensuel_dh_cod revenu_agri_mensuel_dh_cod Posse_parcelle_agri_cod Type_ménage
/ANALYSIS=Genre_chef(WEIGHT=1) Membop(WEIGHT=1) Responsa_socia(WEIGHT=1) Empru_credit(WEIGHT=1) Posse_ruminant(WEIGHT=1) Posse_char
rue(WEIGHT=1) N_actifsagri_cod(WEIGHT=1) Bovin_cod(WEIGHT=1) Niv_educ_cod(WEIGHT=1) revenu_elev_mensuel_dh_cod(WEIGHT=1) revenu_agri
mensuel_dh_cod(WEIGHT=1) Posse_parcelle_agri_cod(WEIGHT=1) Type_ménage(WEIGHT=1)
/MISSING=Genre_chef(PASSIVE,MODEIMPU) Membop(PASSIVE,MODEIMPU) Responsa_socia(PASSIVE,MODEIMPU) Empru_credit(PASSIVE,MODEIMPU) Poss
e_ruminant(PASSIVE,MODEIMPU) Posse_charrue(PASSIVE,MODEIMPU) N_actifsagri_cod(PASSIVE,MODEIMPU) Bovin_cod(PASSIVE,MODEIMPU) Niv_educ
cod(PASSIVE,MODEIMPU) revenu_elev_mensuel_dh_cod(PASSIVE,MODEIMPU) revenu_agri_mensuel_dh_cod(PASSIVE,MODEIMPU) Posse_parcelle_agri_c
od(PASSIVE,MODEIMPU) Type_ménage(PASSIVE,MODEIMPU)
/DIMENSION=2
/NORMALIZATION=SYMMETRICAL
/MAXITER=100
/CRITERION=.00001
/PRINT=CORR DESCRIP(Genre_chef Membop Responsa_socia Empru_credit Posse_ruminant Posse_charrue N_actifsagri_cod Bovin_cod Niv_educ
cod revenu_elev_mensuel_dh_cod revenu_agri_mensuel_dh_cod Posse_parcelle_agri_cod) HISTORY DISCRIM OBJECT OCORR
/PLOT=BIPLOT(20) OBJECT(20) JOINTCAT(Genre_chef Membop Responsa_socia Empru_credit Posse_ruminant Posse_charrue Posse_parcelle_agri
cod revenu_agri_mensuel_dh_cod revenu_elev_mensuel_dh_cod Niv_educ_cod N_actifsagri_cod Bovin_cod Type_ménage) (20) DISCRIM (20).
  
```

Below the command, the output section is titled "Analyse des correspondances multiples". It shows the source file path: [Ensemble_de_données1] C:\Users\salma moatassim\Desktop\Sans titrestna.sav,891.sav.

The output also includes a box with the following text:

```

Solvabilité
Multiple Correspondence
Version 1.0
by
Data Theory Scaling System Group (DTSS)
Faculty of Social and Behavioral Sciences
  
```

The interface also shows a tree view on the left with various analysis options like "Statistiques descriptives", "Diagramme", and "Corrélations des variables". The status bar at the bottom indicates "Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt" and the system clock shows 3:56 PM on 9/8/2020.

ANNEXE 12 : Avant codages des variables (1/2).

*Sans titrestna.sav,89.sav [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

1 : Type_ménage 1 Visible : 14 variables sur 14

	Ménage	Genre_c hef	Membo p	Responsa social	Empru credit	Posse_num nant	Posse_ch arue	Posse_parcelle agn	revenu_agri_mensuel dh	revenu_elev_mensuel dh	Niv_educ	N_actifs agn	Bovin	Type_ménage	var	var	var
1	Ait laânzi 1	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Non	0	0	600	0	1	0	1			
2	Ait laânzi 2	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	1	650	800	3	2	2	1			
3	Ait laânzi 3	Femme	Non	Oui	Oui	Oui	Non	1	700	750	1	2	1	2			
4	Ait laânzi 4	Homme	Non	Non	Oui	Non	Non	1	650	0	2	3	0	1			
5	Ait laânzi 5	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	1	800	0	0	3	0	2			
6	Ait laânzi 6	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	1	600	500	2	3	2	2			
7	Ait laânzi 7	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	2	500	700	1	2	1	2			
8	Ait laânzi 8	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	2	900	750	0	3	2	1			
9	Ait laânzi 9	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	2	850	800	0	2	3	1			
10	Ait laânzi 10	Homme	Oui	Non	Non	Non	Oui	2	560	0	1	2	0	1			
11	Ait laânzi 11	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	4	1700	0	3	3	0	1			
12	Ait laânzi 12	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	3	1800	900	2	3	2	1			
13	Ait laânzi 13	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	0	0	0	2	1	0	1			
14	Ait laânzi 14	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	0	600	0	3	1	0	1			
15	Ait laânzi 15	Homme	Non	Non	Oui	Oui	Non	0	500	0	1	1	0	1			
16	Ait laânzi 16	Homme	Non	Non	Non	Non	Non	0	300	0	1	2	0	1			
17	Ait laânzi 17	Femme	Non	Non	Non	Oui	Non	0	450	0	1	1	0	1			
18	Ait laânzi 18	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	0	500	0	1	1	0	1			
19	Ait laânzi 19	Femme	Non	Non	Non	Non	Non	0	400	0	2	1	0	1			
20	Ait laânzi 20	Homme	Non	Non	Oui	Oui	Non	5	2500	4500	4	6	10	3			
21	Ait Amar 1	Femme	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	8	2700	5000	4	7	8	3			
22	Ait Amar 2	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	5	2900	4000	6	7	11	3			

Affichage des données Affichage des variables

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt

11:26 AM 9/7/2020

ANNEXE 12 : suite (2/2).

*Sans titrestna.sav,89.sav [Ensemble_de données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

1: Type_ménage 1 Visible: 14 variables sur 14

	Ménage	Genre_c hef	Membo p	Responsa_ socia	Empru credit	Posse_rumi nant	Posse_ch arue	Posse_parcelle agri	revenu_agri_mensuel_ dh	revenu_elev_mensuel_ dh	Niv_educ	N_actifs agri	Bovin	Type_ménage	var	var	var
23	Ait Amar 3	Homme	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	3	1200	1600	3	2	2	2			
24	Ait Amar 4	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	2	1300	1300	2	2	2	1			
25	Ait Amar 5	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	2	1400	1200	1	3	3	1			
26	Ait Amar 6	Femme	Non	Oui	Non	Oui	Non	1	600	0	0	1	0	2			
27	Ait Amar 7	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	1	700	0	0	2	0	1			
28	Ait Amar 8	Homme	Non	Non	Non	Oui	Oui	1	800	500	3	2	2	1			
29	Ait Amar 9	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Non	1	0	700	0	2	3	1			
30	Ait Amar 10	Homme	Non	Non	Oui	Non	Non	0	0	0	3	1	0	1			
31	Lamnasra 1	Homme	Non	Non	Non	Oui	Oui	0	0	600	0	2	3	1			
32	Lamnasra 2	Femme	Oui	Non	Non	Non	Oui	0	0	0	0	1	0	1			
33	Lamnasra 3	Homme	Oui	Non	Oui	Oui	Non	0	0	500	2	1	2	1			
34	Lamnasra 4	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	0	0	600	1	1	3	2			
35	Lamnasra 5	Homme	Non	Non	Non	Non	Non	0	0	0	1	1	0	1			
36	Lamnasra 6	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	4	2000	1400	2	3	4	1			
37	Lamnasra 7	Femme	Non	Non	Oui	Oui	Non	4	2100	1900	3	3	3	1			
38	Lamnasra 8	Homme	Non	Non	Non	Oui	Oui	6	2500	5000	6	5	11	3			
39	Lamnasra 9	Femme	Oui	Oui	Non	Oui	Non	7	3000	4500	5	6	9	3			
40	Lamnasra 10	Homme	Non	Non	Oui	Oui	Non	1	1200	700	4	3	2	1			
41																	
42																	
43																	
44																	

Affichage des données Affichage des variables

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt

11:27 AM 9/7/2020

ANNEXE 13 : Après codage des variables quantitatives (conditions d'application de l'AFCM) (1/2).

*Sans titre\$na.sav,891.sav [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

54 : Posse_parcelle_a... Visible : 21 variables sur 21

	Ménage	Genre_chef	Membop	Responsa_socia	Empru_credit	Posse_ruminant	Posse_charrue	Posse_parcelle_agri_cod	Revenu_elev_me nsuel_dh_cod	Revenu_agri_mensu el_dh_cod	Niv_educ_cod	N_actifsagri_cod	Bovin_cod	N
1	Ait laânzi 1	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
2	Ait laânzi 2	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
3	Ait laânzi 3	Femme	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
4	Ait laânzi 4	Homme	Non	Non	Oui	Non	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	
5	Ait laânzi 5	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	
6	Ait laânzi 6	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	
7	Ait laânzi 7	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
8	Ait laânzi 8	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	
9	Ait laânzi 9	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	
10	Ait laânzi 10	Homme	Oui	Non	Non	Non	Oui	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
11	Ait laânzi 11	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Elevé	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Faible	
12	Ait laânzi 12	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Faible	
13	Ait laânzi 13	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
14	Ait laânzi 14	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
15	Ait laânzi 15	Homme	Non	Non	Oui	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
16	Ait laânzi 16	Homme	Non	Non	Non	Non	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
17	Ait laânzi 17	Femme	Non	Non	Non	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
18	Ait laânzi 18	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
19	Ait laânzi 19	Femme	Non	Non	Non	Non	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
20	Ait laânzi 20	Homme	Non	Non	Oui	Oui	Non	Elevé	Elevé	Moyen	Moyen	Elevé	Elevé	
21	Ait Amar 1	Femme	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Elevé	Elevé	Elevé	Moyen	Elevé	Elevé	
22	Ait Amar 2	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Elevé	Elevé	Elevé	Elevé	Elevé	Elevé	

Affichage des données Affichage des variables

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt

23:47
2020-09-08

ANNEXE 13 : suite (2/2).

*Sans titrestna.sav,891.sav [Ensemble_de_données1] - IBM SPSS Statistics Editeur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Marketing direct Graphes Utilitaires Fenêtre Aide

54 : Posse_parcelle_a... Visible : 21 variables sur 21

	Ménage	Genre_chef	Membop	Responsa_socia	Empru_credit	Posse_ruminant	Posse_charrue	Posse_parcelle_agri_cod	Revenu_elev_mensuel_dh_cod	Revenu_agri_mensuel_dh_cod	Niv_educ_cod	N_actifsagri_cod	Bovin_cod	N
23	Ait Amar 3	Homme	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	
24	Ait Amar 4	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	
25	Ait Amar 5	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	
26	Ait Amar 6	Femme	Non	Oui	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
27	Ait Amar 7	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
28	Ait Amar 8	Homme	Non	Non	Non	Oui	Oui	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
29	Ait Amar 9	Homme	Oui	Non	Non	Oui	Non	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	
30	Ait Amar 10	Homme	Non	Non	Oui	Non	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
31	Lamnasra 1	Homme	Non	Non	Non	Oui	Oui	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	
32	Lamnasra 2	Femme	Oui	Non	Non	Non	Oui	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
33	Lamnasra 3	Homme	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
34	Lamnasra 4	Homme	Non	Oui	Non	Oui	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	
35	Lamnasra 5	Homme	Non	Non	Non	Non	Non	Métayage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
36	Lamnasra 6	Homme	Non	Non	Non	Oui	Non	Elevé	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	
37	Lamnasra 7	Femme	Non	Non	Oui	Oui	Non	Elevé	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	
38	Lamnasra 8	Homme	Non	Non	Non	Oui	Oui	Elevé	Elevé	Moyen	Elevé	Moyen	Elevé	
39	Lamnasra 9	Femme	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Elevé	Elevé	Elevé	Moyen	Elevé	Elevé	
40	Lamnasra 10	Homme	Non	Non	Oui	Oui	Non	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	
41														
42														
43														
44														

Affichage des données Affichage des variables

Le processeur IBM SPSS Statistics est prêt

23:48 2020-09-08

ANNEXE 14 : Corrélations des variables transformées (1/2).

Tableau pivotant Corrélations des variables transformées

Fichier Edition Affichage Insérer Tableau pivotant Format Aide

SansSerif 9 B I U A

Dimension 1

	Genre 'Femme ou Homme'	Appartenance aux associations	Responsabilité sociale	Aptitude à emprunter de l'argent	Possession d'un cheptel de ruminant	Possession de charrue	Nombre d'actifs agricoles	Cheptel bovin	Niveau d'éducation	Revenu d'élevage	Revenu agricole	Possession de parcelles agricoles	Type de ménage
Genre 'Femme ou Homme'	1.000	.053	-.219	.180	-.099	-.055	.214	.186	.123	.191	.258	.207	.185
Appartenance aux associations	.053	1.000	.080	-.118	.039	.594	.263	.221	.157	.260	.440	.196	.226
Responsabilité sociale	-.219	.080	1.000	.120	-.230	.191	-.036	.005	.043	.000	-.028	.067	.028
Aptitude à emprunter de l'argent	.180	-.118	.120	1.000	-.067	-.222	.241	.153	.252	.156	.118	.174	.160
Possession d'un cheptel de ruminant	-.099	.039	-.230	-.067	1.000	.014	.190	.193	.193	.204	.246	.256	.167
Possession de charrue	-.055	.594	.191	-.222	.014	1.000	.140	.249	.204	.290	.334	.234	.251
Nombre d'actifs agricoles	.214	.263	-.036	.241	.190	.140	1.000	.885	.812	.884	.865	.748	.885
Cheptel bovin	.186	.221	.005	.153	.193	.249	.885	1.000	.902	.989	.795	.769	.997
Niveau d'éducation	.123	.157	.043	.252	.193	.204	.812	.902	1.000	.891	.765	.675	.908
Revenu d'élevage	.191	.260	.000	.156	.204	.290	.884	.989	.891	1.000	.829	.794	.987
Revenu agricole	.258	.440	-.028	.118	.246	.334	.865	.795	.765	.829	1.000	.755	.791
Possession de parcelles agricoles	.207	.196	.067	.174	.256	.234	.748	.769	.675	.794	.755	1.000	.755
Type de ménage	.185	.226	.028	.160	.167	.251	.885	.997	.908	.987	.791	.755	1.000
Dimension	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Valeur propre	6.385	1.693	1.301	1.121	.772	.572	.421	.328	.198	.132	.065	.008	.002

Windows Taskbar: e, File Explorer, Mail, Photos, Edge, Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Word, Chrome, 52, 6:22 PM 9/8/2020

ملخص

تعد ظاهرة التغير المناخي جزء من الواقع العالمي الذي يهدد بشكل خطير كل الموارد الطبيعية للكوكب. وإدراكا منه للآثار الضارة لهذه الظاهرة، فقد التزم المغرب بشكل كامل بالجهود العالمية لمكافحة تغير المناخ؛ وبالتالي فقد تبنى عددًا من الاستراتيجيات للتخفيف من آثارها.

تتعلق الدراسة بمناطق الغابات والأشجار في منطقة "تيداس"، التي تقع داخل الهضبة المغربية الوسطى، ذات مناخ شبه جاف. التغيرات المناخية التي مرت بها بلدية تيداس مؤخرًا تعرض للخطر جميع جهود التنمية. وهكذا ينخفض الإنتاج الزراعي ويتعرض سكان الريف للتهديد من شبح الفقر الذي يعد مقدمة للهجرة الريفية. للبقاء على قيد الحياة، يزيد الناس من الضغط على الموارد الغابوية مما يؤدي إلى إزالة الغابات وتدهور الأراضي من خلال التآكل.

ويركز بحثنا على تحليل فرص التخفيف والتكيف للمجتمعات الريفية في منطقة "تيداس" في مواجهة مخاطر تغير المناخ. وبالتالي، قمنا بتحليل السلوك الاجتماعي لسكان الريف تجاه الموارد الطبيعية من أجل التكيف مع آثار هذه التغيرات. ولذلك تعتمد المنهجية المعتمدة، عن طريق أخذ العينات العشوائية، على التحقيقات الميدانية التي تهدف إلى تسليط الضوء على الإجراءات المحلية المرتبطة بمكافحة تغير المناخ.

فقد تمت معالجة البيانات من خلال تحليل عامل المراسلات المتعددة (AFKM) باستخدام برنامج (SPSS). فقد أظهرت النتائج الرئيسية المحصل عليها أن أنظمة استخدام الأراضي هي من النوع الزراعي الرعوي حيث تعد تربية المواشي العتيقة ركيزتها.

على الرغم من قوتها، إلا أن "تيداس" لديها العديد من القيود، من بينها المناخ شبه القاحل مع قلة هطول الأمطار والتربة المتدهورة والغطاء الحرجي في "الماتورال" تسمح بإنتاجية زراعية منخفضة. تظل تربية الماشية على نطاق واسع المصدر الرئيسي للدخل في المنطقة، وتعتمد على المراعي الطبيعية المتدهورة للغاية.

لضمان التنمية المستدامة في انسجام مع الحفاظ على الطبيعة، يعد من الضروري تعزيز قدرة المزارعين في نظم الزراعة الحراجية على تبني ممارسات زراعية جيدة تعد بإنتاجية جيدة والحفاظ على المياه والتربة، وإيجاد بدائل للطاقة للحد من استهلاك الطاقة الخشبية وإعادة التفكير في مشاريع إعادة التحريج المنفذة على مستوى البلدية.

الكلمات المفتاحية: غابة "تيداس"، التغيرات العالمية، السكان المحليون، المنطقة المحيطة بالغابات، التخطيط الإداري، التشخيص الاجتماعي والاقتصادي، تحليل المكونات المتعددة، المرونة، الحراجة الزراعية، التكيف، التنمية المستدامة، المغرب.

أطروحة السلك الثالث لنيل شهادة مهندس دولة في الزراعة

شعبة علوم البيئة

دراسة إمكانيات التخفيف والتكيف مع تغير المناخ للسكان المحليين في الغابات والمناطق شبه الحرجية في تيداس (الهضبة الوسطى، المغرب).

المنجزة من طرف السيد معتصم عبد الرحمان

قدمت ونوقشت علانية أمام اللجنة المكونة من:

IAV Hassan II	أستاذ جامعي	رئيس	الصحار العياشي	السيد
IAV Hassan II	أستاذ جامعي	مراسل	بوحلوة محمد	السيد
خبير استشاري في الغابات	رئيس مهندسين	مراسل	أحلافي زكي	السيد
IAV Hassan II	دكتوراه في إدارة الموارد الطبيعية	ممتحن	الصاغي صلاح الدين	السيد

الرباط، فبراير 2021