



كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش
+ⵓⴰⵏⵓⵏⵉⵏⵉ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵉ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵉⵏⵉ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵉⵏⵉ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵉⵏⵉ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵉⵏⵉ
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines - Marrakech

Centre d'Etudes Doctorales

Dynamique Spatiale : Aménagement et Développement Territorial

Laboratoire des Etudes sur les Ressources, les Mobilités et l'Attractivité

THÈSE

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT

Sous le thème:

***Dynamique du milieu naturel
et enjeux de développement local
dans le contexte du changement
climatique dans l'Atlas d'El Ksiba
et ses bordures***

Réalisée par :

Mme. Laila IFEGH

Sous la Direction de :

Pr. Mohamed El AKLAA

Sous la Codirection de :

Pr. Ahmed ZAROUAL

Année Universitaire : 2021/2022

Dédicace

L'occasion tant attendue de dédier ce modeste travail, qui clôture toute une période de persévérance continue et assidue, aux personnes qui me sont les plus chères au monde. Personnes qui par leur présence permanente ou leur soutien en des moments difficiles ont été le catalyseur de toute mon énergie et tous mes efforts.

Je dédie cette thèse à :

Mes très chers parents Fatima OURRICHANE et Said IFEGH, source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Pourriez-vous trouver dans ce travail le fruit de toutes vos peines, et de tous vos efforts. Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et mon profond amour. Puisse Dieu tout puissant vous préserver, et vous accorder santé, longue vie, et bonheur.

Ma fille Loujaine ZAHOU, j'espère que cette thèse sera pour toi une source de fierté. Ton sourire était le meilleur encouragement que je puisse avoir. Que dieu te garde et te protège ma perle.

Mes sœurs SAMIRA et BOUCHRA, et mon frère JAOUAD, veuillez trouver dans ce travail un modeste témoignage de mon admiration et ma gratitude, de mon affection la plus sincère, et de mon attachement le plus profond.

Mes encadrants Mohamed EL AKLAA et Ahmed ZAROUAL, j'espère que cette thèse sera à la hauteur de vos attentes.

Mes professeurs, pour l'effort qu'ils ont déployé durant la période de ma formation au département de géographie en général et au sein de LERMA en particulier.

Mes amis de LERMA, il me serait difficile de vous citer tous. Vous êtes dans mon cœur, affectueusement.

Laila IFEGH

Remerciements

Ces cinq années de recherches en thèse ont été une expérience formidable et enrichissante sur les plans humain et scientifique. Ce travail a abouti grâce à une participation active et un encouragement permanent de plusieurs personnes que je tiens à remercier chaleureusement du fond de mon cœur.

Mes plus sincères remerciements vont en premier lieu au directeur de thèse Mr. **Mohamed EL AKLAA** pour avoir accepté d'encadrer cette thèse, et pour son accompagnement ces longues années de thèse. Son exigence, sa disponibilité, et son encouragement étaient indispensables pour l'achèvement de cette thèse.

Aussi j'exprime mes sentiments de gratitude à mon professeur Mr. **Ahmed ZAROUAL** qui a bien voulu codiriger ce travail. Je le remercie d'avoir suivi mon travail avec beaucoup d'intérêt.

Je remercie également les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant la lourde tâche d'en être rapporteur.

Je remercie le directeur de LERMA, Mr. **Saïd BOUJROUF** pour les formations et les activités enrichissantes qui m'ont bien aidé dans mon parcours.

Notre remerciement s'adresse aussi à tous mes professeurs du département de géographie pour leurs efforts pour nous rendre des géographes spécifiques, et leurs encouragements depuis l'inscription à cette filière en 2012, notamment au doyen de la FLSH Marrakech, Mr. **Abd Rahim BENALI**.

Je remercie Mr. **Adnane ELKADIRI** de L'ABHOER, Mr. **Abderrahim ETTAQY** de DREFLCD-Béni Mellal, Mr. **Mohamed FAKHRI** de commune urbaine El ksiba, et Mr. **Mohamed MHATCHANE** de commune rurale Naour, pour les discussions fructueuses, et pour m'avoir facilité l'accès à la documentation nécessaire pour l'élaboration de ce travail.

Je tiens aussi à remercier tous les habitants de l'Atlas d'El Ksiba pour leur collaboration: ils ont fait preuve de grande patience face à mes questions, et m'ont toujours accueilli chaleureusement malgré les travaux qu'ils pouvaient avoir à réaliser.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui m'ont apporté une aide durant la réalisation de ce travail.

Résumé

Le sujet de « Dynamique du milieu naturel et enjeux de développement local dans le contexte du changement climatique dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures » a pour but de préciser si les aspects de la dynamique actuelle à cause de l'interaction entre climat et homme sont un indice d'équilibre ou de déséquilibre du milieu naturel d'une part, et si elles sont des facteurs qui favorisent ou entravent le développement local d'autre part.

L'Atlas d'El ksiba est une zone de contact entre le moyen Atlas méridional, le Haut Atlas central, et la plaine de Tadla, d'où un étagement bioclimatique et une diversité des milieux remarquable. La complexité des structures géologiques et la variabilité climatique, nous ont fait croire que la dynamique actuelle est récente et s'est aggravée par l'action anthropique ; alors que l'étude géomorphologique a montré que cette fragilité du milieu montagnard s'inscrit parfaitement dans l'évolution géologique par le jeu des failles normales lors de la compression alpine en failles inverses ou en décrochements.

L'étude climatique s'est basée sur les données pluviométriques de six stations préalablement homogénéisées couvrant la période allant de 1976 à 2021. L'évolution des précipitations annuelles montre une tendance à la baisse, et les tests de rupture affirment que la date de rupture est l'année (2008/09), et l'application de MGCTI a décelé d'une manière appréciable les trois grandes phases qui marquent l'évolution de ce paramètre climatique. L'évolution de SPI a distingué les périodes déficitaires à tendance sèche, et il a montré l'augmentation de la fréquence de sécheresses modérées dans la zone d'étude.

Ce changement climatique a affecté les ressources naturelles, et l'accroissement démographique récent a renforcé la fragilité du système équilibré de milieu naturel. L'étude des dynamiques spatio-temporelles en s'appuyant sur la télédétection des changements (indice NDVI pour la quantification de l'évolution de la végétation, et indice IB pour la quantification de la sensibilité des sols à l'érosion) et sur le travail du terrain nous a permis de classer les milieux selon leur degré de stabilité.

Le résultat de diagnostic territorial (matrice AFOM) nous a permis d'élucider les enjeux de développement, et la prospective territoriale nous a fourni la possibilité de concevoir les futurs souhaitables, et de choisir la vision de développement la plus appropriée pour un développement local durable basé sur l'identité d'El ksiba.

Mots-clés : L'Atlas d'El ksiba, milieu naturel, changement climatique, tests de rupture, SPI, MGCTI, NDVI, IB, AFOM, prospective territoriale, développement local.

Abstract

The subject of «Dynamics of the natural environment and local development issues in the context of climate change in the Atlas of El ksiba and its borders» is intended to clarify whether aspects of the current dynamics due to the interaction between climate and man are an indicator of the balance or imbalance of the natural environment on the one hand, and whether they are factors that promote or hinder local development on the other.

The El ksiba Atlas is a contact zone between the Middle Southern Atlas, the High Central Atlas, and the Tadla Plain, hence a bioclimatic staging and a remarkable diversity of habitats. The complexity of geological structures and climate variability have led us to believe that the current dynamics are recent and have worsened by anthropogenic action; whereas the geomorphological study has shown that this fragility of the mountainous environment fits perfectly into the geological evolution by the replay of normal faults during the alpine compression in reverse faults or in breakouts.

The climate study was based on rainfall data from six previously homogenized stations covering the period 1976 to 2021. The evolution of annual precipitation shows a downward trend, and the rupture tests claim that the rupture date is the year (2008/09), and the application of MGCTI has appreciably identified the three major phases that mark the evolution of this climate parameter. The evolution of SPI distinguished the dry trend deficit periods, and it showed the increase in the frequency of moderate droughts in the study area.

This climate change has affected natural resources, and recent population growth has increased the fragility of the balanced natural environment system. The study of spatio-temporal dynamics based on remote sensing of changes (NDVI index for the quantification of vegetation evolution, and IB index for the quantification of soil sensitivity to erosion) and on the ground work allowed us to classify the environments according to their degree of stability.

The result of the territorial diagnosis (AFOM matrix) allowed us to elucidate the challenges of development, and the territorial foresight gave us the opportunity to design the desirable future, and to choose the most appropriate development vision for sustainable local development based on identity of El ksiba.

Keywords: El ksiba Atlas, natural environment, climate change, rupture tests, SPI, MGCTI, NDVI, IB, AFOM, territorial foresight , local development.

ملخص

يهدف موضوع "دينامية الوسط الطبيعي ورهانات التنمية المحلية في سياق التغير المناخي بأطلس القصيبة وهوامشه" إلى توضيح ما إذا كانت مظاهر الدينامية الحالية بسبب التفاعل بين المناخ والإنسان مؤشرا على توازن أو عدم توازن الوسط الطبيعي من جهة، وما إذا كانت عوامل تدعم أو تعيق التنمية المحلية من جهة أخرى.

أطلس القصيبة هو منطقة اتصال بين الأطلس المتوسط الجنوبي والأطلس الكبير الأوسط وسهل تادلة ، الشيء الذي أدى إلى تدرج الطبقات البيومناخية وإلى تنوع ملحوظ في الأوساط الطبيعية. إن تعقد البنيات الجيولوجية والتغايرية المناخية ، جعلتنا نعتقد أن الدينامية الحالية لأطلس القصيبة حديثة وأنها تفاقمت بسبب النشاط البشري ؛ بينما أظهرت الدراسة الجيومرفولوجية أن هشاشة البيئة الجبلية تتماشى تمامًا مع التطور الجيولوجي من خلال إعادة نشاط الانكسارات العادية أثناء ضغط جبال الألب إلى انكسارات عكسية أو إلى تراكبات.

استندت دراسة المناخ على بيانات التساقطات لست محطات متجانسة مسبقاً تغطي الفترة من 1976 إلى 2021. أظهر تطور التساقطات السنوي اتجاهًا تصاعديًا ، وأكدت اختبارات القطيعة أن تاريخ القطيعة هو (09/2008) ، كما كشف تطبيق MGCTI بشكل ملحوظ المراحل الثلاث الرئيسية التي ميزت تطور هذا المعيار المناخي. لقد ميز تطور المؤشر SPI فترات الجفاف، وأظهر زيادة في تكرار حالات الجفاف المعتدلة في منطقة الدراسة.

لقد أثر تغير المناخ هذا على الموارد الطبيعية، كما أدى النمو الديمغرافي الحديث إلى هشاشة النظام المتوازن للوسط الطبيعي. كما مكنتنا دراسة الديناميات المكانية والزمانية القائمة على استشعار التغيرات عن بعد (مؤشر NDVI للقياس الكمي لتطور الغطاء النباتي، IB للقياس الكمي لحساسية التربة للتعرية) وعلى العمل الميداني من تصنيف الأوساط حسب درجة استقرارها.

كشفت لنا نتيجة التشخيص الترابي (مصنوفة AFOM) عن رهانات التنمية، في حين أتاح لنا الاستشراف الترابي إمكانية تصور المستقبل، ومن اختيار أنسب رؤية إنمائية للتنمية المحلية المستدامة القائمة على هوية القصيبة.

الكلمات المفاتيح : أطلس القصيبة، الوسط الطبيعي ، التغير المناخي، اختبارات القطيعة، SPI، MGCTI، NDVI، IB، AFOM، الاستشراف الترابي ، التنمية المحلية.

Liste des acronymes

ABHOER : Agence du Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbiaa
AEP : Alimentation en Eau potable
AFOM : Atouts Faiblesses Opportunités Menaces
BV : Bassin Versant
CC : Changement Climatique
CCDRF : Centre de Conservation et de Développement des Ressources Forestières
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDG : Caisse de Dépôt et de Gestion
DATAR : Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale
DREFLCD: Direction Régionale des Eaux et Forêts et la Lutte Contre la Désertification
DMN : Direction de la Météorologie Nationale
EIE : Etudes d'Impact sur l'Environnement
FLSH : Faculté des Lettres et des Sciences Humaines
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
IB : Indice de Brillance
INDH : Initiative Nationale pour le Développement Humain
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
MARA : Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire
MGCTI : Méthode Graphique Chronologique de Traitement d'Information
MNT : Modèle Numérique du Terrain
NDVI : Normalized Difference Vegetation Index
NOVEC : Northern Virginia Electric Cooperative
ONE : Office Nationale d'Electricité
PDAIRE: Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
PMH : Petite et Moyenne Hydraulique
PMVB: Plan de Mise en Valeur des zones Bour
SAU : Superficie Agricole Utile
SIBE : Site d'Intérêt Biologique et Ecologique
SIG : Système d'Information Géographique
SPI : Standardized Precipitation Index
STEP : STation d'EPuration des eaux usées

Introduction générale

Le milieu naturel montagnard Marocain est un écosystème spécifique ; sa complexité géomorphologique et sa diversité bioclimatique leur fait connaître une dynamique accélérée à cause de plusieurs facteurs naturels et anthropiques qui interagissent, ce qui menace la durabilité de ses ressources naturelles.

Situé au cœur du Maroc, dans la bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, L'Atlas d'El ksiba est un milieu naturel spécifique ; car c'est la zone de convergence de trois grands ensembles structuraux : le Moyen Atlas méridional, le Haut Atlas central, et la plaine de Tadla.

Cette position géographique lui confère une diversité topographique et géologique, une richesse floristique et faunistique, une abondance des ressources en eau, et une variabilité climatique. Cette dernière est due principalement à la position géographique du Maroc entre deux ceintures climatiques : Tempérée au Nord et Tropicale au Sud, et entre deux centres d'action : l'anticyclone des Açores à l'Ouest et la dépression Saharienne au Sud. Ce qui entraîne une grande variabilité spatio-temporelle du climat Méditerranéen, et rend le Maroc l'un des pays les plus vulnérables aux effets néfastes du changement climatique actuel qui est une conséquence du réchauffement planétaire.

Tout au long des temps géologiques, la terre a connu des changements climatiques associés à des phénomènes naturels. Ces changements se différencient du réchauffement planétaire dû à la combinaison de l'effet de serre naturel et les rejets de gaz à effet de serre dus à l'activité humaine depuis la révolution industrielle.

Les observations relevées depuis plus d'un siècle et demi, témoignent d'un réchauffement exceptionnel sur terre et en mer accompagné d'une fonte des masses de glace, et de différents changements des caractéristiques climatiques à différentes échelles ; dans l'hémisphère nord, la période (1983-2012) a été la plus chaude depuis 1400 années, et (2015-2016) sont respectivement les années les plus chaudes jamais enregistrées.

Au Maroc, la tendance au réchauffement du climat a été confirmée par plusieurs évaluations compatibles avec les projections de GIECC depuis l'avènement du sommet de Rio 1992.

Les premiers signes du changement climatique se manifestent déjà au Maroc au cours des quarante dernières années, à travers à la fois les évolutions des températures et des précipitations ; les prévisions climatiques en 2002, prouvent qu'il y a une tendance à l'augmentation de la température moyenne annuelle entre 0.6 °C et 1.1 °C, une tendance à la baisse des précipitations annuelles moyennes de 4% , l'augmentation de la fréquence et

de l'intensité des orages régionaux ce qui conduit à la perturbation des précipitations saisonnières (les précipitations hivernales sont concentrées sur une courte période)¹.

En effet, l'Atlas d'El Ksiba, malgré son climat sub-humide, n'était pas exclu de ces conditions climatiques, car les milieux montagnards sont très sensibles au changement climatique ; la variabilité intra-annuelle et interannuelle des paramètres climatiques influent sur le cycle hydrologique, en particulier les écoulements saisonniers, et peuvent influencer sur la globalité du géosystème (roches, sols, végétation, débits de rivières...).

Puisque les ressources naturelles sont caractérisées par leurs faiblesses de renouvellement (la transformation des roches en sol et en formations superficielles nécessite des milliers d'années, et ce processus nécessite des interactions complexes de la lithosphère, l'atmosphère et la biosphère), et par la nécessité de continuer à répondre aux besoins croissants, les mutations que connaît le milieu naturel aujourd'hui vont affecter les équilibres environnementaux.

Aussi les zones montagnardes affrontent des défis majeurs liés aux faibles niveaux de développement humain et social. Cependant, différentes politiques et stratégies ont été mises en place pour un repositionnement socio-spatial intégrant leurs spécificités dans un cadre globalisé.

Cette recherche s'inscrit dans la continuité de recherches antérieures qui constituent un terrain solide pour l'étude de la dynamique actuelle d'un milieu naturel. L'étude géomorphologique générale est un pilier essentiel pour déterminer la fragilité naturelle du milieu, et contribuer à l'identification et à l'évaluation des ressources, et réaliser une analyse approfondie des mécanismes et des catalyseurs des déséquilibres actuels de la surface.²

Nous allons chercher à identifier dans cette recherche les facteurs contrôlant le dynamisme actuel qui peuvent influencer sur la vulnérabilité des écosystèmes diversifiés dans l'Atlas d'El Ksiba aux effets néfastes du changement climatique, et à intégrer la spécificité de ce milieu et son identité dans les démarches de développement, et à proposer une vision stratégique de développement à l'aide de la prospective territoriale qui peut faire un changement profond dans les documents de planification territoriale et de schémas stratégiques par les pouvoirs publics.

¹ جناتي إدريسي عبد الحميد (2017) : التراجع المطري والموارد المائية بحوض سبو في عالية مشرع بلقصور، ص 6 .
² شاكر المبلود (2010) : المغرب الشمالي الشرقي، دينامية الموارد الطبيعية وخطورة التصحر، ص 12.

Problématique

La complexité et la richesse des milieux naturels de la bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, précisément de l'Atlas d'El Ksiba, l'ont fait connaître une dynamique accélérée à cause de l'interaction entre plusieurs facteurs naturels et anthropiques, ce qui met en danger l'équilibre naturel qui s'est développé depuis plusieurs siècles entre les populations et leur environnement, et entrave les enjeux du développement local. Malgré son climat sub-humide, l'Atlas d'El Ksiba n'était pas exclu des conditions climatiques sévères qu'a connues notre pays durant les quatre dernières décennies.

Dans cette perspective, une problématique centrale se pose :

Comment l'interaction entre le changement climatique et l'homme a-t-elle impactée sur la dynamique du milieu naturel et sur le développement local? Est-elle capable de maintenir son équilibre naturel ou bien la pression actuelle sur les ressources naturelles est un indice de début des perturbations environnementales globales ? Est-elle capable de fournir un développement local durable ou bien la négligence de son identité territoriale et un facteur clé de l'échec des actions de développement ?

Les sous problématiques qui en découlent sont :

- Quelles sont les potentialités naturelles et humaines de l'Atlas d'El Ksiba?
- Comment l'Atlas d'El ksiba a-t-il évolué géomorphologiquement ?
- Quelle est la réalité du changement climatique à l'échelle locale et sa relation avec le réchauffement planétaire ?
- Quels sont les impacts du changement climatique sur le milieu naturel et sur les secteurs socio-économiques?
- Quelle dynamique observe-t-on pour les composants du milieu naturel notamment l'eau, le couvert végétal et le sol? Et quelle est le degré de stabilité du milieu naturel ?
- Comment s'organisent les actions d'adaptation face à ce changement climatique, et la gestion de la rareté de l'eau pendant les périodes de sécheresse ?
- Qu'est-ce qui distingue l'Atlas d'El ksiba et peut justifier son attractivité ?
- Pourquoi Atlas d'El Ksiba n'arrive pas à un niveau de développement conséquent malgré sa richesse patrimoniale ?
- Comment valoriser l'Atlas d'El Ksiba par une approche territoriale, pour remédier les problèmes que connaît son territoire en intégrant l'identité de l'Atlas d'El ksiba, et les attentes de la population "Kasbaoui"?

Hypothèses

Face à ces questionnements nous proposons les hypothèses suivantes que nous souhaitons valider par notre recherche :

- **Première hypothèse :** La complexité du milieu naturel s'expliquerait par sa position de transition où différentes dynamiques ont alterné et continuent de nos jours. En effet, les failles de l'Atlas d'El ksiba sont réactivées lors de la compression alpine soit en failles inverses soit en décrochements, et les blocs de socle et de la couverture qui les surmonte sont déformés par ce jeu.
- **Deuxième hypothèse :** L'histoire des farouches résistants d'El ksiba pendant le colonialisme français, et la position géographique de la région qui constitue un vieux foyer démographique, explique le niveau de développement actuel de son territoire, et la pression grandissante sur les ressources naturelles de son milieu naturel.
- **Troisième hypothèse :** L'évolution négative des paramètres climatiques dans la zone d'étude ces dernières décennies fragilise ce milieu naturel. En effet, le régime pluviométrique connaît une variabilité significative au niveau des séries pluviométriques, ce qui influe sur les composants du milieu naturel.
- **Quatrième hypothèse :** La tendance générale de l'évolution des ressources naturelles (l'eau, le couvert végétal, et le sol) est à la régression à cause du changement climatique et de pression démographique grandissante sur ces ressources.
- **Cinquième hypothèses :** Le degré de stabilité des milieux naturels de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures diffère selon les zones, et les aspects de la dynamique actuelle sont un indice de déséquilibre de ces milieux naturels.
- **Sixième hypothèse :** Diverses stratégies d'adaptation sont développées par les populations et les acteurs locaux pour faire face aux impacts climatiques.
- **Septième hypothèse :** Absence d'une vision stratégique participative commune et uni par les acteurs locaux pour parvenir à un développement local durable.

Objectif de la recherche

Cette étude vise à clarifier l'impact du changement climatique en lien avec des activités anthropiques sur la dynamique du milieu naturel de l'Atlas d'El ksiba et sur le développement de son territoire. Cet objectif général subdivise en sous objectifs :

1. Analyser la dynamique ancienne et actuelle du milieu naturel de l'Atlas d'El Ksiba ;
2. Analyser l'évolution des paramètres climatiques et l'impact du changement climatique et des activités humaines sur la dynamique du milieu naturel ;
3. Estimer le degré de stabilité du milieu naturel, sa vitesse de régression ou de renouvellement ;
4. Dévoiler les différents facteurs d'attractivité de l'Atlas d'El ksiba capable de séduire l'implantation des futurs projets de développement, et percevoir des projets pour le développement durable.

Le bénéfice scientifique de l'étude est mieux connaître le milieu naturel pour une mise en valeur et une exploitation efficaces de ces ressources naturelles, à travers une vision prospective du développement.

Choix et intérêt du sujet

Les motivations scientifiques qui m'ont poussé à choisir ce sujet sont :

- La dynamique du milieu naturel est aujourd'hui au centre de problématiques environnementales majeures par l'ampleur et la rapidité des changements en cours ;
- La problématique du changement climatique figure actuellement parmi les principaux défis environnementaux à l'échelle mondiale ;
- L'analyse du milieu naturel fait partie de la recherche en géomorphologie, qui est une discipline essentielle pour l'étude et la gestion de l'environnement dans le cadre de la conservation du patrimoine naturel ;
- L'histoire d'El Ksiba et sa résistance pendant le colonialisme Français.

Et la motivation personnelle est le désir d'enrichir les recherches scientifiques de ma ville natale « El Ksiba » après la valorisation de l'expérience acquise dans le domaine de la dynamique du milieu naturel vu que mon projet de Licence était : « Le milieu naturel et les problèmes d'aménagement à l'Atlas d'El Ksiba », et mon projet de Master était : « Impact du changement climatique et des activités anthropiques sur la dynamique de la forêt des Ait Ouirra (Atlas d'El ksiba) ».

Approches du travail

La nature de notre sujet de recherche exige l'adoption d'approches multidisciplinaires, qui ne peuvent se réaliser que par le biais d'une ouverture à la fois sur les sciences de la terre et les sciences humaines. Ces approches sont :

- **L'approche géographique** pour revêtir l'ensemble de ses propriétés (description, explication, et généralisation) en replaçant le spatial dans ses relations avec le social, au cœur de notre réflexion scientifique.
- **L'approche géomorphologique** dans le but d'une reconstitution paléogéographique qui facilite la compréhension des dynamiques géomorphologiques, afin d'analyser et expliquer les mutations qui s'établissent à cause des activités humaines.
- **L'approche géographique environnementale** basée sur l'engagement envers les équilibres des terres au sein de l'aménagement globale de l'espace, car c'est la voie du développement durable.¹
- **L'approche historique** afin de replacer la région d'El ksiba dans son contexte historique, et le rôle pionnier joué par Moha o Said dans la résistance à l'occupation française.
- **L'approche statistique** afin d'analyser les données climatiques, à travers la description des développements historiques généraux et la compréhension des conditions actuelles de la zone d'étude. Elle s'opère à l'aide des logiciels de traitement de données.
- **L'approche géomatique** pour l'étude diachronique du couvert végétal, et des sols à partir des images satellitaires.
- **L'approche patrimoniale** basée sur le patrimoine comme gisement du développement local, vu sa diversité et sa contribution potentielle au développement.
- **L'approche territoriale** dans le but de concevoir une vision stratégique de développement à l'aide de la prospective territoriale.

Cette recherche a été effectuée selon deux approches complémentaires : La première, **analytique**, résiderait dans l'étude des éléments qui agissent sur le milieu. Et la seconde, **systémique**, afin de relier les aspects de la dynamique actuelle et les facteurs

¹ الفاسي إدريس (2013) : التنويع بتطورات المنظومات البيئية : مدخل إلى المنهج من خلال التوازنات الطبيعية، ص24.

de développement local, pour concevoir une vision stratégique pour surmonter les problèmes de ce territoire.

Méthodes du travail

Pour notre étude, nous allons suivre plusieurs méthodes :

- **Recherche bibliographique** : Cette méthode se révélera une grande importance, et constituera un long processus de collecte d'informations. Nous avons identifié les recherches qui ont étudié la région d'El ksiba pour mieux enrichir et argumenter les différentes parties de cette recherche. Le résultat de cette méthode a permis de regrouper les documents dans quatre volets différents ; des études sur l'Atlas d'El ksiba, des études consacrées à la dynamique du milieu naturel, des études traitant le changement climatique, et des études sur le développement local.
- **Analyse statistique** : Dans l'objectif de caractériser le climat de la zone d'étude, j'ai suivi la méthode « analytique ou séparative » qui se base sur l'étude statistique analytique des éléments du climat. Cette méthode est descriptive et elle diffère de la méthode « synthétique ou dynamique » qui explique d'une manière scientifique l'évolution des conditions météorologiques¹. Pour mettre en évidence le changement climatique, des paramètres climatiques ont été collectés de l'A.B.H.O.E.R, et de Caidat des Ait Ouirra.
- **Travail du terrain** : Cette phase est très importante dans notre recherche, les informations relevées vont porter sur des observations directes du milieu naturel à savoir : la topographie, la géologie, la géomorphologie, les formations superficielles, les états de surface du sol, et le couvert végétal... Toutes ces informations vont être collectées dans le souci d'améliorer l'interprétation des images satellitaires, et de décrire les activités humaines.
- **Cartographie** : La carte constitue le moyen le plus efficace pour enregistrer, calculer, révéler, analyser et comprendre les relations spatiales qui existent entre les différents phénomènes dont la localisation est géographique². Et les images satellitaires constituent un outil important dans la cartographie des dynamiques spatio-temporelles de changements du milieu naturel durant une période précise tant sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif, ainsi que dans la planification et la gestion des ressources. Pour

¹ Foucaut, A. (2009) : Climatologie et paléoclimatologie, p 2.

² Cuenin, R. (1972) : Cartographie générale ; Notions générales et principes d'élaboration, p13.

ces raisons combinées, nous avons produit un ensemble de cartes qui résument le processus de cette recherche.

Données et outils

Les données utilisées dans cette recherche sont:

- Fonds documentaires des services extérieures des eaux et forêts, des services de l'agriculture, de centre de développement forestier d'El Ksiba, des autorités locales ;
- Les données climatiques des stations d'Oum Rbia, notamment les données climatiques de station d'Ahmed el Hansali, et les données pluviométriques des stations d'El Ksiba, d'Ait Ouchène, de Tagzirt, de Taghzout, et de Tizi n'Isly ;
- Les cartes topographiques 1/50000 d'El Ksiba (1956), de Tagzirt (1975), de Zawiat Echeikh, et de Tizi n'Isly (1977) ;
- Les cartes géologiques de Qasbat-Tadla, de Béni Mellal(1970), et d'Imlchil 1/100000. Et la carte géologique du Maroc et de Rabat 1/500000 (1985) ;
- Carte géomorphologique d'une partie du Bassin de Tadla oriental 1/50000 (1987) ;
- Carte des types de peuplements de la forêt d'Ait Ouirra 1/20000 (1992) ;
- Les images satellitaires de la zone d'étude datant de 1985, de 2008 et de 2021 ;
- Rencontre avec les institutions : nous avons eu contact avec le caïd d'Ait Ouirra, ses subalternes, les élus, les membres de la société civiles (coopératives et associations). Le contact avec les corps de techniciens (eaux et foret, agriculture, agence de bassin hydraulique ...) nous a permis d'élargir l'horizon de l'étude, d'avoir une idée sur les projets et aménagements programmés ou en cours d'exécution.
- Les long séjours sur le terrain, le partage direct du quotidien avec les populations, nous ont permis de comprendre les relations homme/climat/ressources.

Les outils de travail qui vont permettre de manipuler les données collectées sont des logiciels de traitement numérique d'image et SIG dont les plus importants :

- Arcgis 10.2 est un logiciel du système d'information géographique, il permet de faire de la cartographie et de l'analyse spatiale de façon précise.
- Khronostat 1.01 est un logiciel de détection des ruptures des séries statistiques, il permet de faire des tests sur les séries pluviométriques afin d'étudier la stationnarité, l'homogénéité, et les ruptures dans ces séries.

- Microsoft Excel 2010 est un logiciel tableur qui permet d'effectuer les calculs, les graphiques, et l'analyse des données.

Etudes précédentes

La région a fait l'objet d'études géologiques, hydrogéologiques, et géographiques à savoir :

- En 1963, BENZAQUEN a étudié la bordure septentrionale d'Atlas de Béni Mellal, et il a établi une carte géologique de la région d'El ksiba.
- En 1988, BOUCHAOU a étudié l'hydrologie de bassin des sources karstiques du complexe calcaire Haut Atlasien du Dir de Béni Mellal.
- En 2002, BENAMMI a précisé les relations structurales et paléogéographiques entre le Haut Atlas Central et le Moyen Atlas méridional.
- En 2004, BENALI a étudié l'évolution géomorphologique plio-quadernaire de Tadla. Et OUZZA a étudié les équilibres environnementaux dans le Dir de Tadla, et établi une carte géomorphologique d'une partie du Bassin de Tadla oriental.
- En 2017, FINIGUE a étudié les ressources en eau dans le Dir de l'Atlas de Béni Mellal.
- En 2018, MARAOUI a étudié la dynamique de la forêt d'Ait Ouirra.
- En 2019, SALLAK a étudié les risques hydrologiques d'inondations des territoires de piémont d'Atlas de Béni Mellal.
- En 2021, AIT OMAR a étudié les géopatrimoines de la partie Nord-Est du géoparc régional du M'Goun.

Difficultés de recherche

Lors de notre diagnostic de l'Atlas d'El ksiba, nous avons confronté les difficultés suivantes :

- Cette région Sud du Moyen Atlas, n'a pas été suffisamment documentée et étudiée au même niveau des autres régions du Moyen Atlas septentrional.
- Absence de carte géologique de Khénifra 1/100000 ;
- Difficulté d'obtenir des mesures climatiques de toutes les administrations qui disposent de ces données ;
- Certains acteurs locaux ont refusé de répondre à nos questions sur la réalité du territoire ;

Devant cet état de connaissance, et afin de remédier cette situation, nous avons basé notre étude sur nos observations personnelles et aussi sur une recherche bibliographique très exhaustive.

Structure du travail

Le présent travail de recherche a été subdivisé en trois parties :

* **La première partie** (comprenant trois chapitres) ; le premier chapitre est consacré à l'élaboration d'une synthèse actualisée des aspects topographiques, hydrographiques, et bioclimatiques. Elle est basée sur un ensemble de travaux cartographiques et sur une bibliographie riche et diversifiée accumulée. Cette synthèse permettra d'avoir une vision globale sur l'Atlas d'El Ksiba. Dans le deuxième chapitre, nous avons étudié l'évolution géologique et la genèse des reliefs dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures, aussi des formes morpho-structurales et des héritages du quaternaire. Quant au troisième chapitre, il traite les caractéristiques humaines de la zone d'étude : l'histoire de l'occupation de la tribu des Ait Ouirra et de la résistance farouche des Kasbaouis, l'évolution démographique, et l'économie locale de la population.

* **La deuxième partie** (comprenant trois chapitres) ; le premier chapitre traite la mise en évidence de la variabilité climatique dans la zone d'étude à travers une étude analytique des paramètres climatiques notamment les précipitations : nous avons étudié l'évolution des précipitations et la sécheresse météorologique durant la période allant de 1976 à 2021. Et dans le deuxième chapitre, nous avons étudié la vulnérabilité des ressources naturelles au changement climatique notamment l'eau, le couvert végétal, et le sol, tout en essayant de relier ces problèmes à l'activité humaine irrationnelle qui a causé un déséquilibre dans les équilibres environnementaux. Et le troisième chapitre aborde les stratégies d'adaptation au changement climatique notamment la gestion de l'eau.

* **La troisième partie** (comprenant 3 chapitres) est consacrée à l'intégration de la population locale dans le processus de développement en proposant un certain nombre d'approches de développement qui tiennent compte les spécificités de l'Atlas d'El ksiba. Dans le premier chapitre, nous avons fait un diagnostic territorial afin de dégager les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces de notre territoire. Le deuxième chapitre est consacré aux perceptions de développement, nous avons proposé trois enjeux de

développement territorial. Et dans le troisième chapitre, nous avons proposé une vision stratégique de développement à l'aide de la prospection territoriale, et nous avons établi les cadres logiques pour mettre en œuvre cette vision sur le territoire.

Définition des concepts

« **Dynamique de milieu naturel et enjeux de développement local dans le contexte du changement climatique** » est un sujet vaste dont trois termes méritent d'être définis ; milieu naturel, développement local, et changement climatique.

Le milieu naturel :

Avant l'apparition de l'homme, le milieu naturel désignait l'ensemble des conditions naturelles dans un espace donné, et le climat était le principal déterminant de ce milieu naturel, mais aujourd'hui, il n'existe que très peu de milieux entièrement naturels à l'abri de tout impact humain, et l'interaction (climat/homme) qui détermine ainsi le milieu naturel.

En géographie, le milieu naturel désigne un ensemble cohérent des conditions naturelles ou sociales, visibles ou invisibles qui réagissent ou influencent la vie des individus et des communautés dans un espace donné¹.

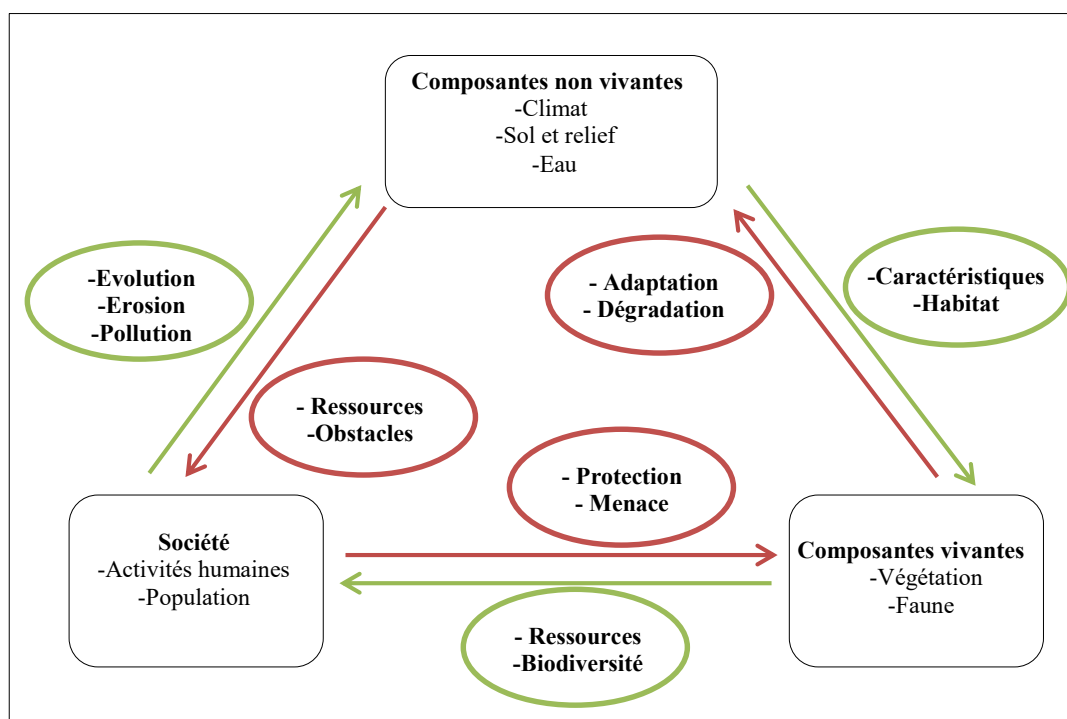


Figure 1: Liaisons internes dans le milieu naturel géographique

Source : Inspirée de J. Demangeot, les milieux naturels, 1987

¹ <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/milieu-geographique>.

Nous essayons donc dans notre recherche de mettre en évidence l'impact de l'interaction (climat/homme) sur l'évolution et la dynamique de milieu naturel.

Développement local

L'idée de développement local est apparue dans les pays développés dans les régions qui souffrent de pauvreté, de marginalisation, d'exclusion, et de migration. S'il s'agit de zones limitées dans ces pays, cette idée est largement utilisée dans les pays en voie de développement car la plupart des zones souffrent d'un dysfonctionnement de gestion.

Xavier Greffe (1984) a défini le développement local comme un processus de diversification et d'enrichissement des activités économiques et sociales sur un territoire, à partir de la mobilisation et de la coordination de ses ressources et de ses énergies. Le développement local sera le produit des efforts de sa population, et il mettra en cause l'existence d'un projet de développement intégrant ses composantes économiques, sociales et culturelles.

Le développement local est une stratégie indépendante pour enrichir un espace donné par la mobilisation et l'investissement de ses ressources naturelles et humaines, à l'initiative et sous le contrôle et dans l'intérêt des groupes sociaux qui vivent dans cet espace¹.

Ces deux définitions mettent l'accent sur la nécessité d'activation d'une économie locale flexible capable de s'adapter aux changements externes, et sur la capacité des collectivités locales à concevoir une stratégie particulière pour le développement. Donc la conception du développement local s'appuie sur le fait que tous les espaces ont potentiellement des ressources à condition de s'organiser pour les faire émerger et les valoriser au mieux.

L'Atlas d'El ksiba est une zone montagnarde riche par son histoire et dispose de nombreux objets patrimoniaux qui constituent une ressource territoriale importante à mettre en valeur, et qui peut faire l'objet de projets pouvant contribuer à dynamiser la zone sur les plans social, culturel et économique. Mais vu le caractère limité des ressources et la prégnance des enjeux liés à la sauvegarde de l'identité montagnarde, la durabilité de ce développement est une nécessité.

Dans cette perspective, nous allons intégrer la spécificité de l'Atlas d'El ksiba et son identité dans les démarches de développement, en se basant sur une démarche

¹ حسني المصطفى (2004) : التنمية المحلية: المفهوم، الأبعاد والمقاربة، ص165.

de prospective territoriale afin de mettre en évidence la trajectoire de développement la plus appropriée.

Changement climatique

Tout au long des temps géologiques, la terre a connu des changements climatiques associés à des phénomènes naturels. Ces changements se diffèrent du réchauffement planétaire dû à la combinaison de l'effet de serre naturel (dû à la présence autour de la surface de la terre de plusieurs gaz dont notamment : Azote, Oxygène, Dioxyde de carbone, Argon, Dioxyde d'azote, Dioxyde de soufre, Ozone, et Monoxyde de carbone...) et les rejets de gaz à effet de serre dû à l'activité humaine depuis la révolution industrielle (en brûlant des combustibles fossiles : charbon, pétrole, gaz naturel...).

Les observations relevées depuis plus d'un siècle et demi, témoignent d'un réchauffement exceptionnel sur terre et en mer accompagné d'une fonte des masses de glace et de différents changements des caractéristiques climatiques à différentes échelles.

D'après la définition de (CCNUCC), on peut parler de « changements climatiques» au pluriel puisque différents phénomènes se produisent sur notre planète : conditions météorologiques, élévation du niveau des mers, risques d'inondations...

Au Maroc, la tendance au réchauffement du climat a été confirmée par plusieurs études effectuées lors d'évaluations compatibles avec les projections GIECC depuis l'avènement du sommet de Rio 1992. Et les changements climatiques se sont manifestés par une fréquence accrue des temps secs, un déséquilibre du régime des pluies, et une fréquence d'occurrence des évènements pluviométriques intense.

Le changement climatique (nous pouvons l'appelé aussi la variabilité climatique) est l'un des résultats des changements climatiques dû au réchauffement climatique. Il se caractérise par une tendance baissière avec une irrégularité intra-annuelle et interannuelle des précipitations et une augmentation des températures.

Le danger du changement climatique réside dans les transformations catastrophiques majeures qui sont susceptibles d'en résulter économiquement.¹

Dans notre recherche, nous allons mettre en évidence ce changement climatique à l'échelle locale (en se basant sur l'analyse pluviométriques sur une période de 45 ans), et son impact sur les ressources naturelles et sur les secteurs socio-économiques. Sans oublier

¹ باحو عبد العزيز (2013) : التنبؤ بتطورات المنظومات البيئية والتغيرات المناخية بالمغرب وبعض تأثيراتها العامة على التطور المستقبلي للبيئة المغربية، ص93.

les stratégies de renforcement des capacités d'adaptation aux impacts du changement climatique sur la gestion des ressources notamment les ressources en eau.

Présentation de la zone d'étude

L'Atlas d'El Ksiba est l'une des régions montagneuses typiques du Maroc Berbère. Il se situe géographiquement dans la bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal (voir figure 2 page 22). Il est localisé entre les parallèles 32°25' et 32°40' au Nord de l'équateur, et les méridiens 5°50' et 6°15' à l'Ouest du Greenwich. Elle couvre une superficie de 1382.29km². Ce périmètre couvre partiellement quatre feuilles topographiques (1/50000) d'El Ksiba et de Zawiat Echeikh en haut, de Tagzirt et de Tizi n'Isly en bas.

D'un point de vue administratif, la zone d'étude relève du territoire de la région de Béni Mellal-khenifra, cercle El Ksiba, caïdat d'Ait Ouirra, et elle s'étend sur la commune urbaine d'El ksiba, et sur les deux communes rurales Dir El ksiba et Naour (voir figure 3 page 23).

La commune urbaine d'El ksiba a été officiellement créée en 1992 après la séparation administrative des trois communes dépendantes de la tribu d'Ait Ouirra. Elle est située au Nord Est de Béni-Mellal. Il est limité à l'Ouest par l'Oued Oum Er Rbiaa et les communes rurales de Guettaya et de Semguet, au Nord par les communes rurales d'Ait Oum El Bekht et de Tizi N'Isly. Au Sud, par les communes rurales de Tanogha et Larbaa n'Ouqabli et à l'Est par les communes rurales de Boutferda et de Tizi N'Isly.

La position géographique stratégique d'El ksiba était ciblée par l'armée française en 1913 qui rencontra une résistance farouche de tribus Amazighes locales, la colonisation effective de cette zone ne pourra se faire qu'en 1935.

L'Atlas d'El ksiba porte le titre de la perle de l'Atlas. Il est habité par la tribu des Ait Ouirra qui se caractérise par les traditions et les coutumes Amazighes qui y sont conservées. Sa culture Amazighe reflète son mode de vie typique et authentique.

La ville d'El ksiba couvre une surface de 813 ha, sa position physique centrale qu'occupe aujourd'hui la ville d'El ksiba dans la région de Béni Mellal-Khenifra, lui offre une possibilité de développement forte si elle arrive à capitaliser sur son rôle de lien entre les différentes entités territoriales régionales.

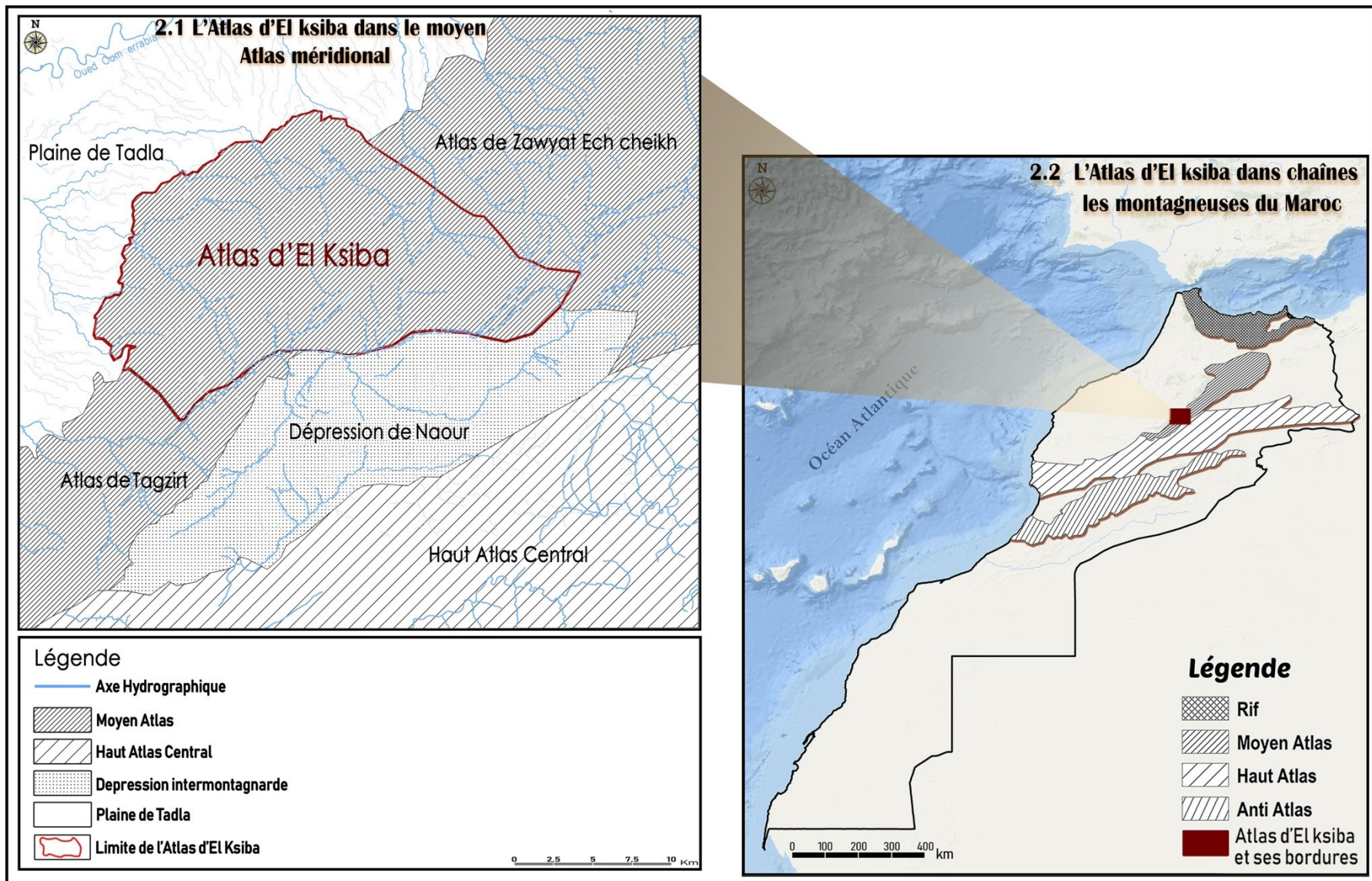


Figure 2: Localisation naturelle de l'Atlas d'El ksiba

Source : Cartes topographiques (1/50000) d'El Ksiba, de Zawyat Ech Cheikh, de Tagzirt, et de Tizi n'isly

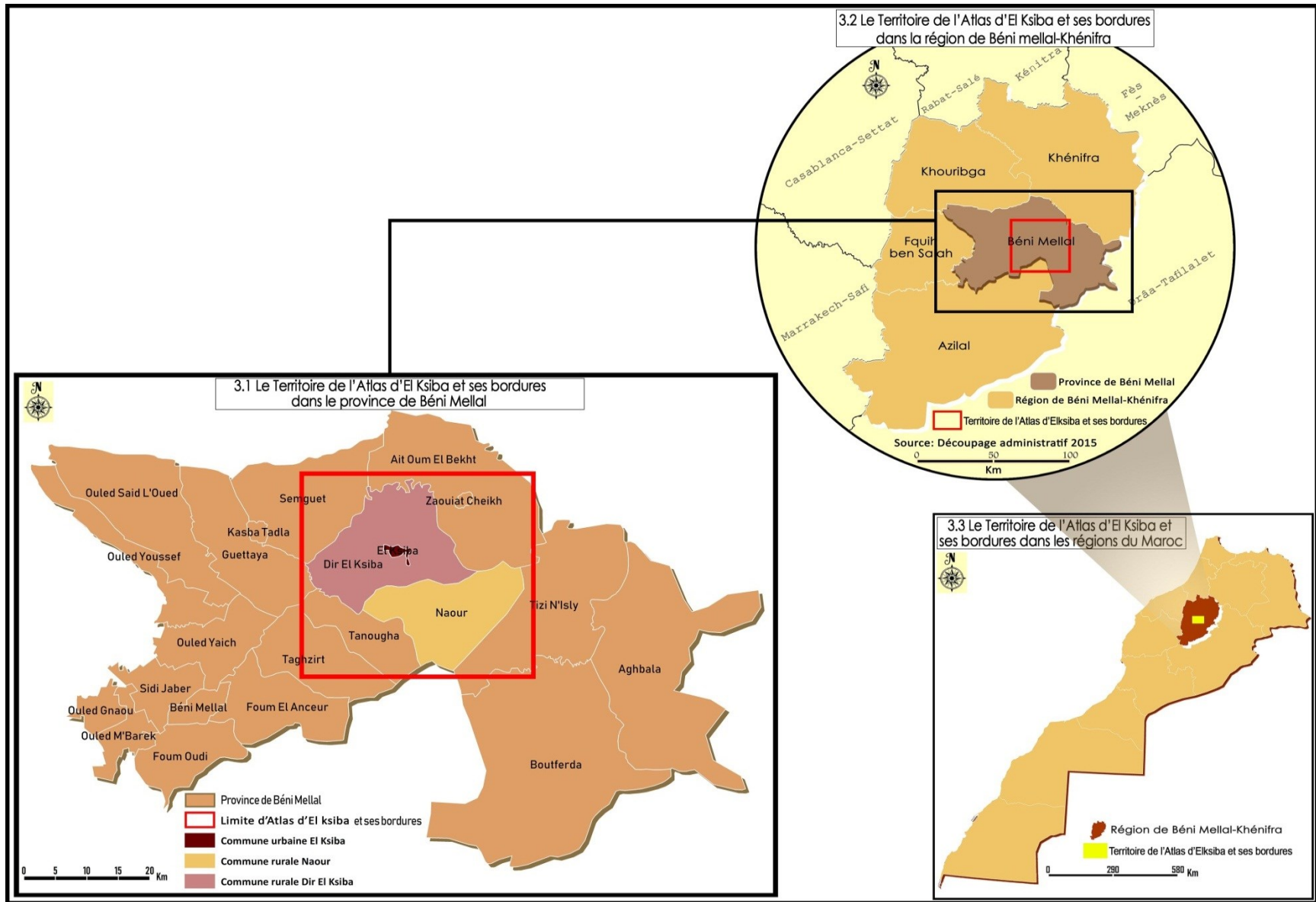


Figure 3 : Localisation administrative de territoire de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Carte de découpage administratif 2015

Première partie

Cadre général de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Introduction de la première partie

L'Atlas d'El ksiba se situe dans le Moyen Atlas méridional (c'est un étroit bourrelet montagneux qui se distingue mal du Haut Atlas central calcaire, dont il forme la première ride sur 150km environ, et sa largeur ne dépasse pas 25km, surplombe de façon spectaculaire la plaine de Tadla. Il s'agit d'un escarpement tectonique complexe fait de chevauchements et d'écaillés incorporant du matériel tertiaire)⁹, Choubert.G et Marçais.J préfèrent l'appeler « l'Atlas de Béni Mellal ».

L'Atlas d'El ksiba se situe donc dans la bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, c'est une zone de jonction entre le Haut Atlas central et le Moyen Atlas d'une part, et entre le Moyen Atlas et la plaine de Tadla d'autre part. Cette situation lui confère une diversité topographique et géologique, et une richesse hydrogéologique et bioclimatique.

L'Atlas d'El ksiba est un milieu de transition entre les chaînes de montagnes ; c'est une extension de masses des reliefs qui forment le Moyen Atlas, en raison de la succession des crêtes des hautes montagnes, ce qui lui permet de jouer le rôle d'entrée au Haut Atlas ; car l'altitude de la zone augmente progressivement, ouvrant la voie aux vallées d'approfondir¹⁰.

Aussi, l'Atlas d'El ksiba se caractérise par l'importance du Dir, qui est constitué par les premiers contreforts du massif montagneux, disposés en une série de collines d'altitude moyenne séparées les unes des autres par des vallées fertiles. Les sources extrêmement nombreuses qui se trouvent tout le long du Dir ont permis l'installation de villages perdus dans les vergers.

La région est assez boisée par la forêt d'Ait Ouirra constituée essentiellement de chêne vert, la forêt s'étale sur plusieurs étages bioclimatiques du semi-aride frais à l'humide froid.

La Kasba d'Ait Ouirra ou El Ksiba a été construite par le sultan Moulay Ismail pour surveiller les mouvements des tribus pastorales sur la plaine. La zone d'étude est caractérisée par une densité humaine importante ; le cercle d'El ksiba compte 69763 habitants en 2014. Et l'activité économique repose principalement sur l'agriculture et l'élevage.

⁹ Martin, J. (1891) : Le moyen Atlas Central, étude géomorphologique, p18.

¹⁰ مراوي الشرفاوي (2018) : الموارد الغابوية وأفاق التنمية المحلية حالة غابة آيت وبرة بأطلس القصيبة، ص16.

*Chapitre 1 : Caractéristiques physiques
de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures*

Introduction

Toute approche du milieu naturel doit s'efforcer dans un premier temps à fournir des indications chiffrées permettant de caractériser le milieu étudié. C'est pourquoi nous allons analyser dans cette partie les principales caractéristiques physiques, hydrographiques, et bioclimatiques de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures. Ces informations, essentiellement descriptives, nous paraissent indispensables pour l'étude de la dynamique du milieu naturel.

1 Diversité des unités topographiques

L'Atlas d'El ksiba se situe géographiquement dans la bordure septentrionale de l'Atlas de b'ni Mellal, c'est une zone de transition qui combine deux milieux naturellement et humainement contradictoires ; une plaine chaude et sèche et une montagne humide et froide. Il se situe en bordure de la plaine des Beni Moussa, la chaîne la domine en une muraille majestueuse dont les sommets atteignent au Sud-Est près de 2000m d'altitude. Entre la chaîne et la plaine se trouve une zone moyenne de collines dont l'altitude varie de 600m à 800m c'est le Dir (Voir figure 4, page 28).

L'Atlas d'El ksiba est la zone de jonction de la partie sud de la plaine de Tadla avec le versant Nord de l'Atlas d'El ksiba d'une part, et du versant sud de l'Atlas El ksiba avec le versant Nord du Haut Atlas central d'autre part. On remarque dans la partie Ouest de la carte les altitudes varient entre 450m et 1500m. En revanche, dans la partie Nord-Est de la carte, on remarque que les altitudes varient entre 1250m et 2300m. Les sommets les plus hauts sont à l'Est. Quant à la direction des formes de reliefs, il est généralement de l'Est vers l'Ouest (Voir figure 4, page28).

Il ressort des deux figures 4 page 28 et 5 page 29 que les terrains de la montagne et ceux de la plaine sont les plus importants dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures avec respectivement 47.18% et 36.54%. Les hautes montagnes de sommets dépassent 2000m ne représentent que 2.51% de la surface générale de la zone d'étude.

La topographie de l'Atlas d'El ksiba se caractérise par un étagement des unités de relief (Voir planche1, page 35).

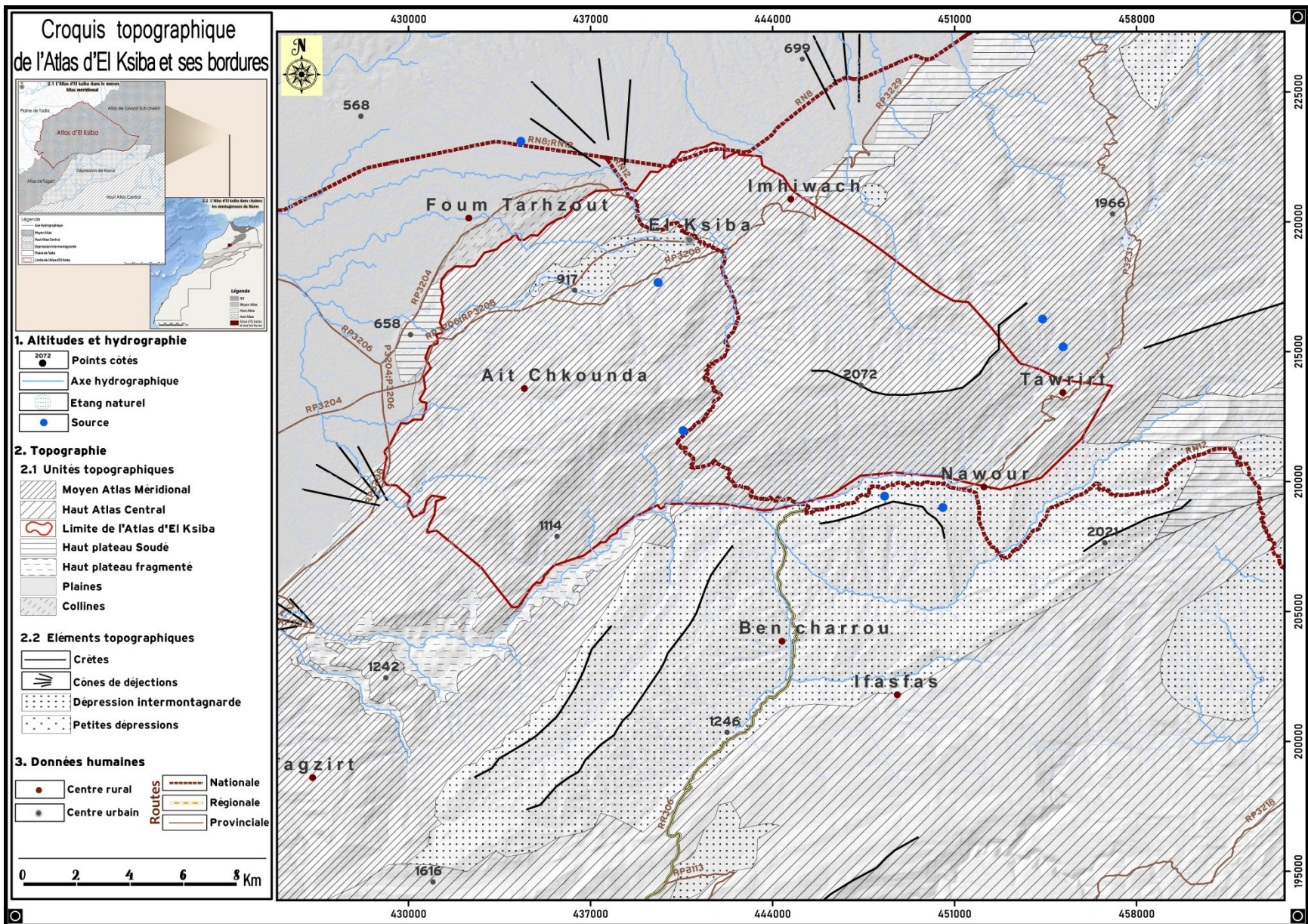


Figure 4: Grandes unités topographiques de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Cartes topographiques d'El Ksiba, de Zawyat Ech Cheikh, de Tagzirt, de Tizi n'Isly (1/50000)

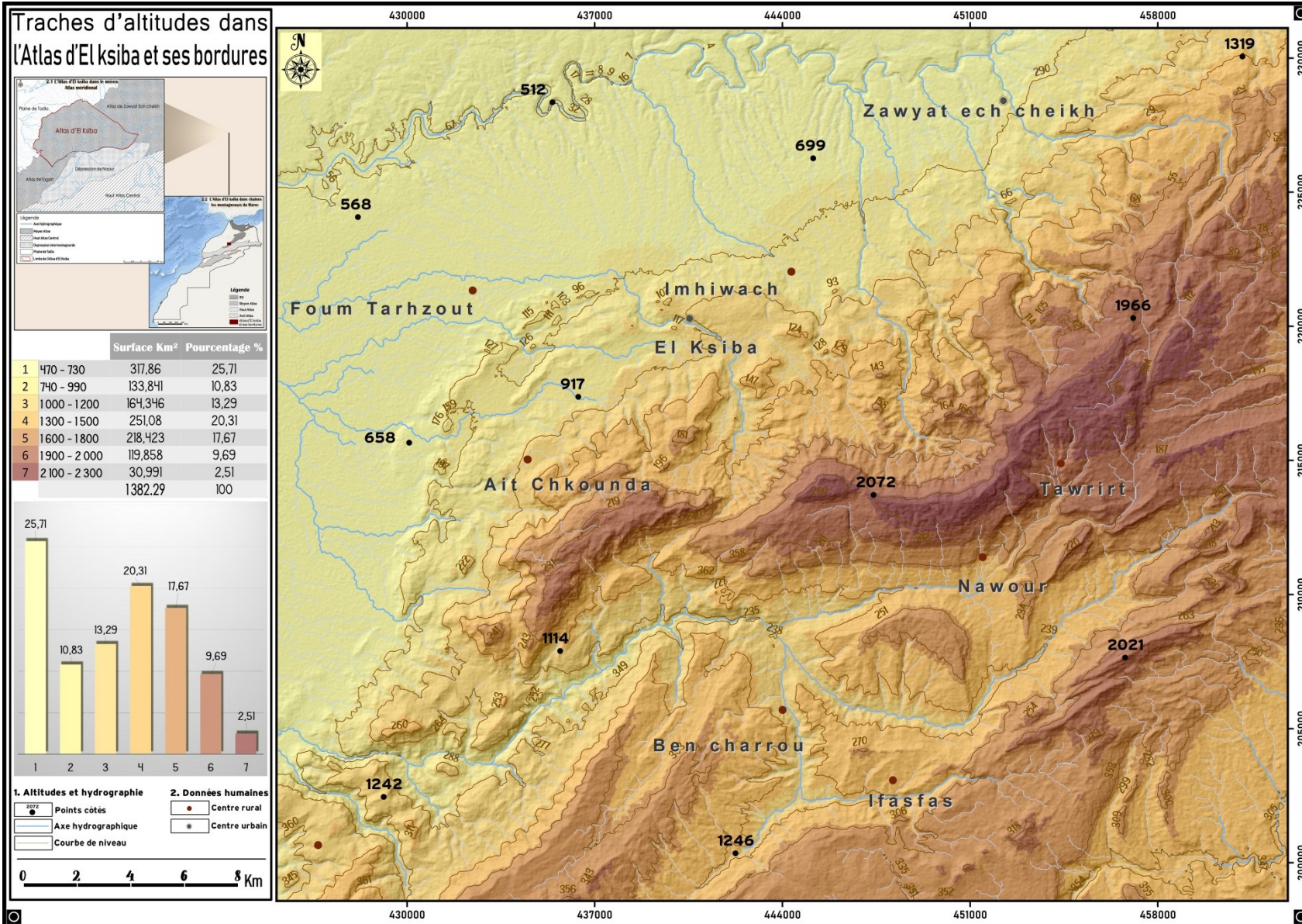


Figure 5 : Hypsométrie dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Modèle numérique de terrain

1.1 Bordures de l'Atlas d'El ksiba : unité montagneuse occupe la majorité de l'espace

Les montagnes couvrent une grande partie de la zone d'étude, qui est une zone de jonction de Moyen Atlas méridional et le Haut Atlas central. Elles sont séparées par une dépression intermontagnarde importante « Naour ». La zone d'étude contient des montagnes de moyen altitude et autres d'une altitude importante qui dépasse 2000m.

1.1.1 Diversité des formes de crêtes

On distingue deux types de montagnes : le premier lie le Nord-Est au Sud-Ouest, il contient des importantes altitudes dont les plus importantes sont : Azrou n'Out Messaoud 1606m, Jbel bou Guenous 1758m, et Jbel bou Izerfane 1956m. Il se caractérise par des grands versants de direction Nord-Ouest, de pentes fortes et de hauts sommets qui se diffèrent en forme ; Ces crêtes se succèdent sous forme des crêtes longitudinales entrecoupées par les rocheuses. Dans cet espace montagneux, il y a des petites dépressions internes résultantes de failles ou de karstification. Le deuxième type on le retrouve dans la zone Nord, Nord-Est, Sud-Est et Sud-Ouest. Ce sont des montagnes de direction Nord et Nord-Est, il groupe des hauts sommets comme Jbel Boutrwa 2245m. Il se caractérise par des crêtes longitudinales de sommets convexes et de versants asymétriques.

1.1.2 Variation des pentes selon l'unité topographique

D'après la (figure 6, page 31), les pentes très fortes représentent 1.74%, et les pentes fortes représentent 5.49% de la surface globale de la zone d'étude. Elles s'étendent au milieu de Jbel Boutrwa et sur la crête nord de dépression de Naour, elles sont devenues complètement nues ce qui renforce l'action de l'érosion hydrique. On les retrouve aussi dans les vallées profondes. Quant aux pentes assez fortes, elles couvrent 9.64%, et les pentes modérées couvrent 14.04% de la superficie totale. Enfin les pentes assez faibles, faibles, et très faibles de moins de 12 degrés elles couvrent environ 69.1 %, et elles sont réparties dans les zones limitrophes du Dir au Nord et à l'Ouest de la zone d'étude.

1.1.3 Dominance des versants Nord et Nord-Ouest

La (figure 7, page 32) montre la dominance des versants Nord-Ouest (17.14% de la superficie générale de la zone d'étude), suivi par les versants Ouest (13.69% de la superficie générale). Ces versants sont affectés par les effets de l'humidité océanique qui ont un impact positif sur le renouvellement du couvert végétal.

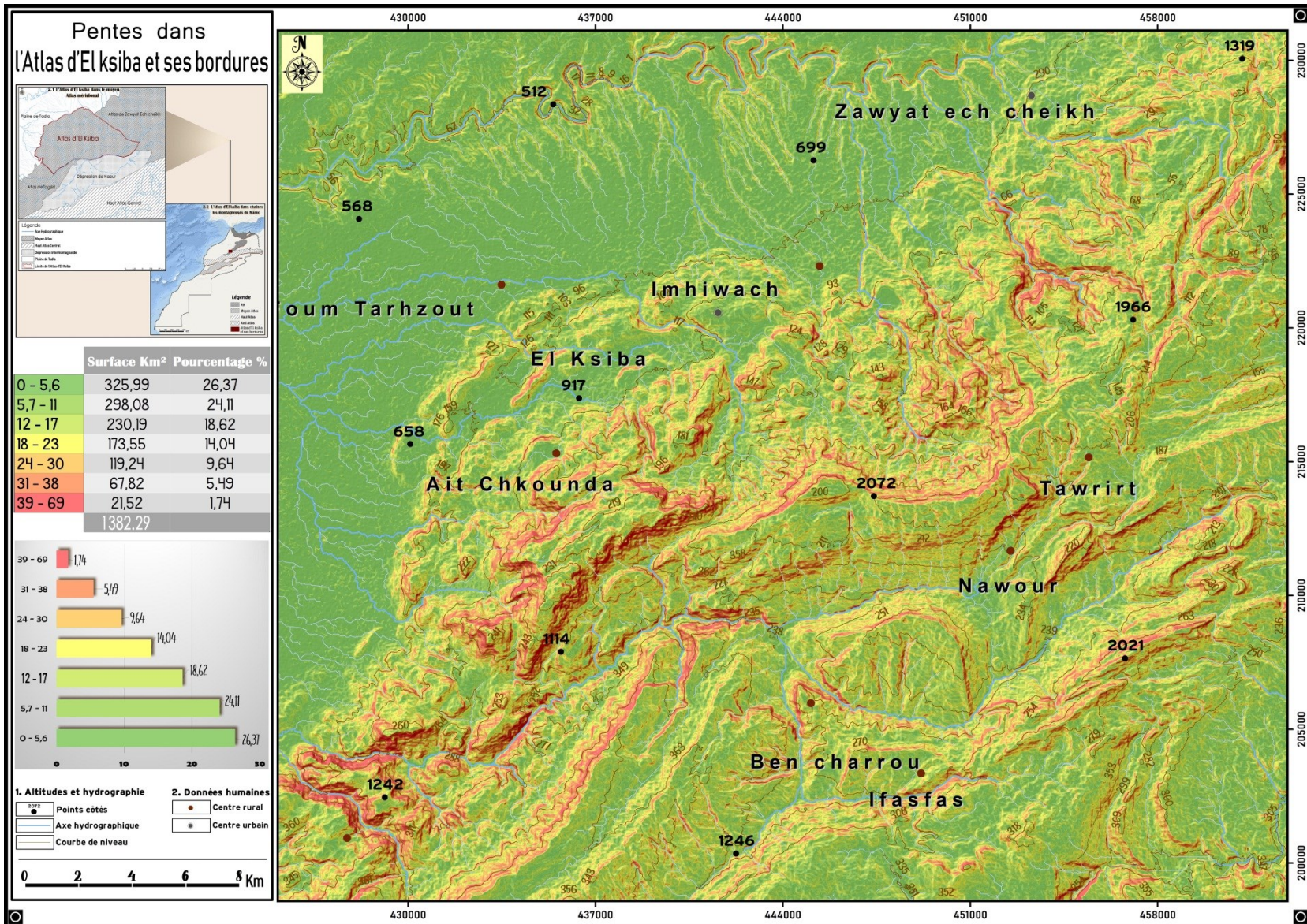
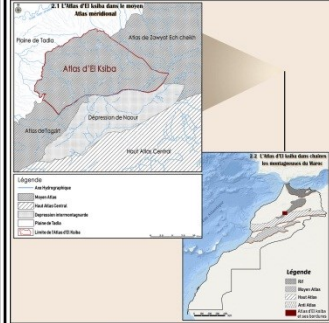


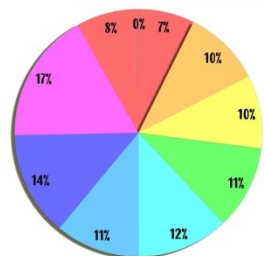
Figure 6 : Pentes dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Modèle numérique de terrain

Exposition des versants dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



	Surface Km ²	Pourcentage %
Plat	0,85	0,07
Nord	89,95	7,27
Nord-est	125,08	10,12
Est	118,30	9,57
Sud-est	135,49	10,96
Sud	147,84	11,96
Sud-ouest	136,80	11,06
Ouest	169,23	13,69
Nord-ouest	211,95	17,14
Nord	100,90	8,16
Total	1382,29	100,00



- 1. Altitudes et hydrographie**
- Points cotés
 - Axe hydrographique
- 2. Données humaines**
- Centre rural
 - Centre urbain

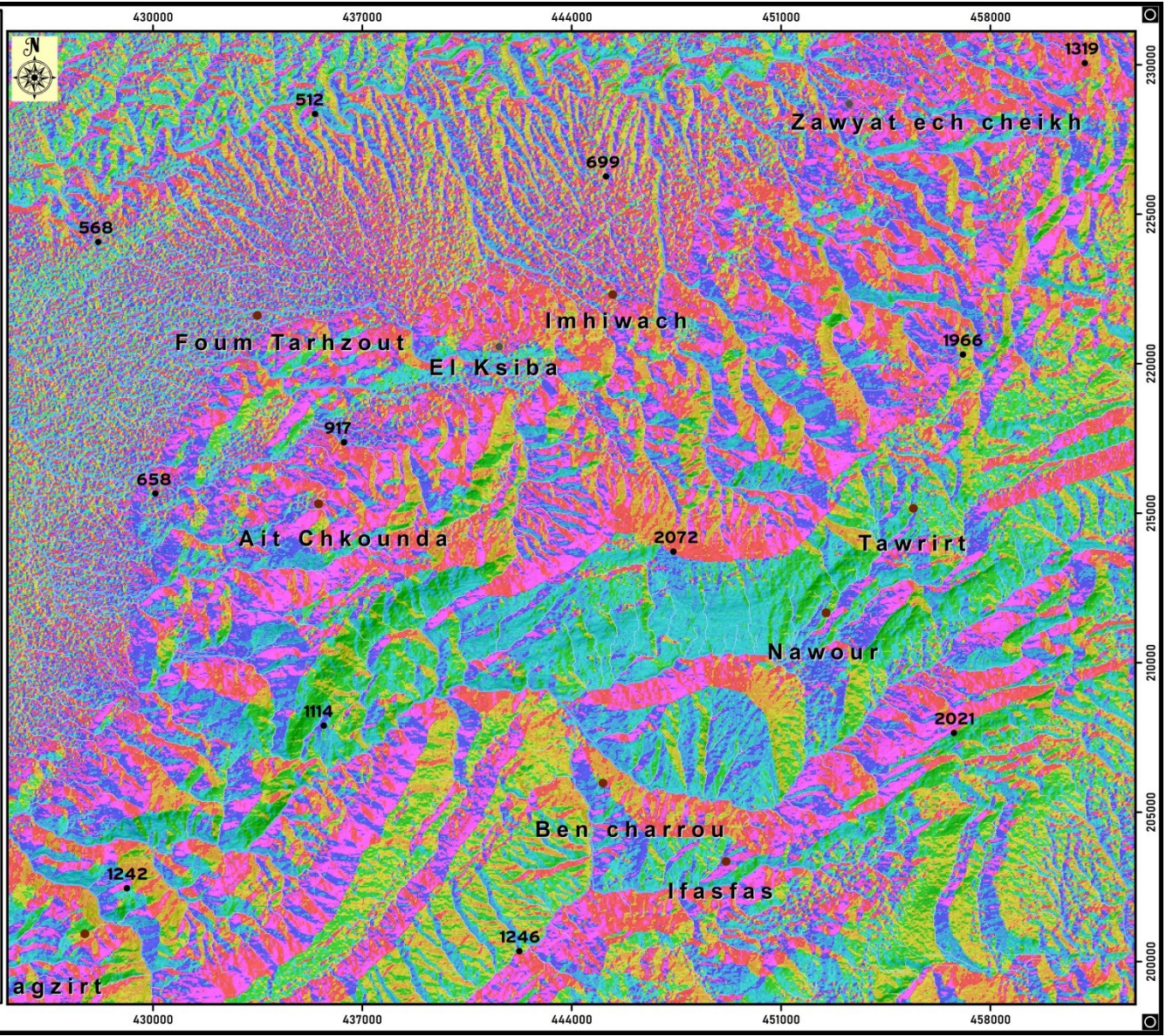
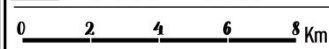


Figure 7: Exposition des versants dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Modèle numérique de terrain

1.2 Le piémont de l'Atlas d'El ksiba : unité de contact particulière

De tout temps, certaines bordures auxquelles on réserve le nom de Dir (poitrail) ont attiré et fixé les hommes par leurs ressources en eau, la douceur relative de leur climat, et leur situation au contact de régions naturelles différentes et complémentaires.¹¹

Le Dir est un concept géographique naturel et humain à la fois ; c'est la zone de contact entre la montagne et la plaine, il s'étend le long du pied des montagnes Atlasiques, il se caractérise par une ancienne sédentarisation humaine.

Le mot du « Dir » est utilisé depuis plus de 50 ans, il désigne la ceinture ou le poitrail du cheval.¹²

Le Dir de l'Atlas d'El ksiba s'étend d'Ait Oum El Bekht au Nord atteignant Tagzirt au Sud, il est caractérisé par des altitudes significatives¹³.

1.2.1 Paysage de plateaux distinctifs

Ces unités de relief sont situées au piémont au Nord-Ouest, la propriété de ces éléments est qu'ils sont très tranchés et fractionnés, et prennent la forme de véritables gorges, exemple : le plateau d'Imaoun n'tissar.

1.2.2 Collines caractérisant le Dir

Ce sont des éléments topographiques sont réparties au niveau de contact de la montagne avec le Dir (Voir photo 3 de planche 1 page 35).

1.2.3 Cônes de déjection sur des surfaces importantes

De vastes cônes anciens d'alluvions, provenant de la bordure calcaire du Moyen Atlas, s'étaient sur le bord du Crétacé, leur surface est encroûtée¹⁴, dont le plus important est Tagannt : il s'étend sur une superficie de 20km², et fournit une élévation importante à l'approche de la sortie de Oued Bou zbel, cette élévation diminue au Nord pour marquer 607m au Nord du douar Ait Rouadi.

Dans le cas de cette cône, on note que oued Bou zbel ne suit pas l'axe du cône vers le Nord-Ouest, mais se penche brusquement vers l'ouest après sa sortie de la zone montagneuse. Cependant la règle prédominante est de suivre la cour principale de l'axe du cône.¹⁵

¹¹ Martin.J et al (1964) : Géographie du Maroc, p126.

¹² وزا علي (2004) : التوازنات المكانية والبيئية في المناطق الانتقالية : نموذج دير تادالا، ص 18.

¹³ Finigue,A. (2017) : Les ressources en eau dans le Dir de l'Atlas de Béni Mellal : Problèmes de gestion et développement local, p 14.

¹⁴ Saaidi,E.(2002) : Guide géologique du Maroc ; Grands itinéraires, p190.

¹⁵ بريان محمد، بن حليمة حسن ، لعويبة عبد الله (1982) : قراءة وتحليل الخريطة الطبغرافية، ص.69

1.3 Bordure méridionale de la plaine de Tadla : unité topographique basse

La plaine de Tadla est un bassin triangulaire, son sommet fait un angle étroit vers Bled de Zayan entre le plateau d'Ourdigha à la périphérie Sud-Est du plateau central, et l'extrémité Nord-Est de l'Atlas de Béni Mellal. La base du bassin s'élargit vers l'Ouest pour former avec la Bahira une unité géographique homogène¹⁶.

La plaine est traversée d'Est en Ouest par l'Oum Er Rbiaa sur près de 160 km, avec ses affluents principaux en rive gauche : oued Derna et oued El Abid, issus du Haut Atlas. Elle couvre une superficie de 3600km², et elle se compose de deux secteurs hétérogènes hydro-géologiquement.

La plaine de Tadla représente une « Meseta » typique, occupée par les séries néocrétacées tertiaires et quaternaires, qui est encore active comme bassin sédimentaire¹⁷.

Cette plaine est subdivisée en deux secteurs ; secteur des Béni Amir qu'il s'étend le long de la rive droite d'Oum Er Rbiaa, et se caractérise par la planéité et la qualité du sol ce qui l'a qualifié pour une exploitation précoce depuis 1929, et secteur des Béni Moussa qui est situé sur la rive gauche d'Oum Er Rbiaa, son paysage se caractérise par la monotonie de la surface, qui est couverte d'un sol riche correspondant à la modernisation de l'exploitation¹⁸.

La topographie de la plaine de Tadla est généralement régulière, sauf dans une bande étroite du lit encaissé des principaux oueds (Oum Er Rbiaa, El Abid) et dans la zone de piémont de l'Atlas apparaît une série de grands cônes de déjection.

Dans la zone d'étude, l'Atlas d'El ksiba surplombe la bordure méridionale de la plaine de Tadla, qui appartient au secteur des Béni Moussa. Dans cette bordure, la plaine prend une forme longitudinale qui se rétrécit à l'Est pour s'élargir à l'Ouest lorsqu'elle rejoint la plaine de Bahira. En général, les hauteurs absolues sont faibles et homogènes dans ce secteur, et varient entre 350 m et 550 m, mais dont la sortie du grand cône de Tagannt, elles atteignent 750m (Voir planche 1 photo 4 page 35).

¹⁶ بنعلي عبد الرحيم (2004) : حوض تادلا: من التطور البليورباعي إلى الاستغلال الهيدروفلاحي المستحدث، ص31.

¹⁷ Löwner, R (2009) : Recherches sédimentologiques et structurales à l'articulation entre Haut et Moyen Atlas et la Haute Moulouya, Maroc, p160.

¹⁸ Missante, G (1963) : Les sols du Tadla et leur répartition schématique au 1/500000, p161.

Planche 1: Topographie de l'Atlas d'El ksiba



Photo 1 : Vue de la ville d'El ksiba depuis l'Afella Ifrane, montrant l'enclavement naturel de la ville entre les montagnes.



Photo 2 : Vue d'Afella Ifrane montre les types de relief de l'Atlas d'El ksiba dû à l'étagement.

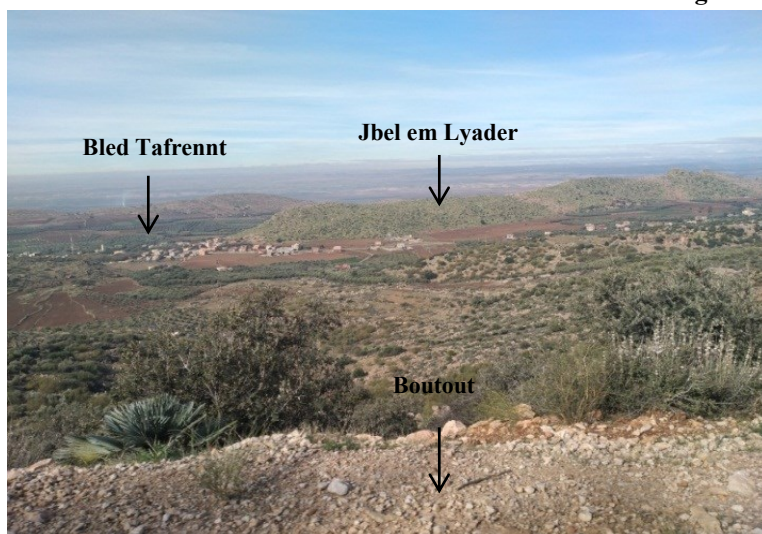


Photo 3: Vue depuis le Nord de Bou Sihal, montrant le piémont de l'Atlas d'El ksiba.

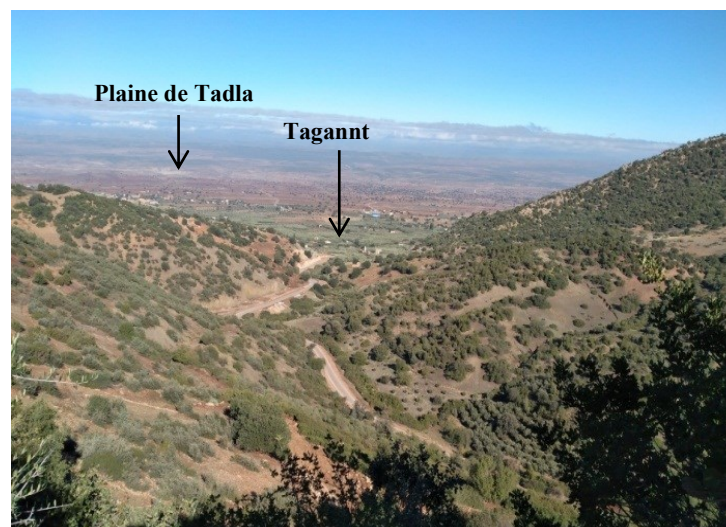


Photo 4 : Vue de Jebel Anntar, montrant l'amont du cône de déjection de Tagannt.

2 Caractéristiques hydrographiques et hydrogéologiques

La zone d'El Ksiba fait partie du bassin de l'Oum Er Rbia, dont les apports moyens à l'embouchure sont importants et s'évaluent à 3700 Mm³/an, (L'oued Oum Er Rbiaa suit la limite Nord du Tadla de la sortie du couloir de Khenifra jusqu'à hauteur de Kasba Tadla où il pénètre dans la plaine¹⁹). Les apports proviennent de l'Oum Er Rbiaa et de ses principaux affluents (Tassaout, Lakhdar et El Abid). Les apports de nombreuses sources associés à ceux de la fonte des neiges, garantissent un étiage très soutenu pour l'Oum Er Rbiaa, faisant de lui le cours d'eau le plus régulier du Royaume. La zone d'étude est relativement bien irriguée d'axes hydrographiques permanents, l'alimentation est assurée par de nombreuses sources, et par quelques torrents descendants de la zone interne. De nombreux petits axes hydrographiques temporaires complètent ce réseau.

2.1 Des eaux superficielles abondantes

Les ressources en eau de surface sont évaluées à 41.238 Millions m³, et elles sont constituées essentiellement par les écoulements intermittents que connaissent les différents oueds qui dévalent de la montagne, dont les plus importants sont : Sidi ben Daoud, Arhbalou n'ou Halima, Bou Zbel, et Bou Taira. Ainsi qu'une multitude de sources qui sourdent de la montagne. Elles constituent 4 grands secteurs hydrauliques alimentées par 23 sources dont le débit est variable de 10 à 280 l/s (Voir tableau 2 page37).

La zone Est de la ville d'El Ksiba est traversée par l'oued N'ou Halima, qui draine un bassin versant de 24,2 km². Cet oued traverse le centre d'estivage, sur environ d'1 km, qui est aménagé en un canal trapézoïdal. La ville d'El ksiba est traversée également par deux chaâbas importants (Ain El Kheir Est et Ouest), qui sont à l'origine des problèmes d'inondations que connaît la ville lors des périodes pluvieuses.

2.1.1 Diversité des bassins versants de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

La zone d'étude est constituée d'un important nombre des bassins versants de différentes superficies comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Bassins versants de l'Atlas d'El ksiba

Bassins versants	Tit n'Ziza	Mgdid	Talat n'Waman	n'Ou Halima	Ain El kheir Est	Ain El kheir Ouest	Echkounda	Sidi Ben Daoud	Derna
Superficie (km ²)	12.1	7.6	6.1	24.2	1.25	0.39	18	15,8	443,4
Longueur de l'axe hydrographique principal (km)	8.02	6.04	5.1	7.6	3.1	1.8	8.07	6.04	46.4

¹⁹ Massoni, C et Missante,G (1967) : La plaine du Tadla, p163.

2.1.2 Abondance des sources

L'Atlas d'El ksiba se caractérise par l'existence de près de 80 sources avec des débits variant entre 10 et 280 l/s, qui contribuent à l'irrigation de plus 13.000 Ha. Les principaux groupes de sources se distinguent par l'alimentation de quatre secteurs hydrauliques bien individualisés.

Tableau 2 : Principales sources de l'Atlas d'El ksiba

Secteur hydraulique	Source	Débit jaugé (l/s)	Volume disponible par an (Mm ³)
<i>1^{er} secteur</i>	Oussefrou	280	8,830
	Imhiouach	10	0,315
	Ouaâcha	115	3,627
	Aït Daoud	36,13	1,139
	Sidi Lmaâti	35	1,104
	Zriouel	36,6	1,154
Total du secteur 1		531	16,169
<i>2^{ème} secteur</i>	Gafer	90	2,838
	R'chioua	167,6	5,285
	Ghorm l'aâlam	36,5	1,151
	Ain Rha	15	0,473
	Ain El Hout	15	0,473
	Ifrane	30	0,946
	Boutaghiout	17	0,539
Total du secteur 2		370	11,700
<i>3^{ème} secteur</i>	Tazhrate (Izmoyine)	30	0,946
	Taghbalout (Sarif-Imhiouach)	120	3,784
	Afella N'ifrane	50	1,576
Total du secteur 3		200	6,27
<i>4^{ème} secteur</i>	Assarad	85	2,680
	Bougroge-Bouadmer (Aghbalou N'omar)		
	Aghbar	20	0.630
	Taghbarte	40	1.261
	Iffass	15	0.473
	Maadane -Bouyoussef	35	1.100
	Magast	20	0.630
	Ben cherrou	10	0.315
Total du secteur 4		225	7,10
Total des ressources en eau		1326	41,238

2.1.3 Densité du réseau hydrographique

Du point de vue hydrographique, la zone d'étude fait partie du bassin de l'Oum Er Rbiaa. Elle est composée de 4 bassins versants élémentaires et de 7 bassins versants (Voir figure 8 page 39).

2.2 Eaux souterraines importantes

L'alimentation de la nappe phréatique se fait à partir des précipitations et l'infiltration des eaux en provenance des sources et des oueds. Cette nappe a connu un rabattement continu ces dernières années suite aux effets de la surexploitation et à l'irrégularité des volumes de pluies enregistrés.

Le volume des eaux exploité est estimé sur la base du nombre de station de pompage existant, et la superficie moyenne irriguée ; (2340 stations irriguant une superficie de l'ordre de 13.000 ha). Le volume mobilisé est de l'ordre de 150 millions de m³ soit un débit continu de 3,5 m³/s.

Le nombre de puits recensés dans la zone est de 70 dont 10 équipés en groupes motopompes. La nappe phréatique est assez profonde, et les eaux sont de bonne qualité (taux de salinité inférieur à 0,4 g/l).

2.3 Aquifères karstiques : Ressources en eau renouvelables dans les roches calcaires

Le système concerné, se situe dans un contexte géologique et structural complexes. Dans l'Atlas, les calcaires épais du Lias constituent le réservoir principal. Les écailles du Dir (piémont) qu'ils chevauchent sont autant de petits réservoirs fragmentés assurant la transition avec les aquifères de la plaine de Tadla. Le massif calcaro-dolomitique du Lias donne naissance à de nombreuses sources qui émergent au niveau du chevauchement Nord Atlasique. La faille d'Aghbala-Afourer peut jouer un rôle important dans les circulations vers le Lias, et constituer une zone de drainage. L'histoire géologique récente traduit une remontée du niveau de base local. Le chevauchement du Lias sur les formations du Dir, s'observe sur une distance de 2 à 6 km, ce qui permet un contact très étendu entre les formations sur et sous-jacentes. Ces éléments permettent de mettre en place les différentes composantes hydrologiques de la région: nappe karstique Atlasique, aquifères locaux du Dir.²⁰

²⁰ Bouchaou, L (1997) : Contribution à la connaissance de l'aquifère karstique de l'Atlas de Béni Mellal (Maroc), p119.

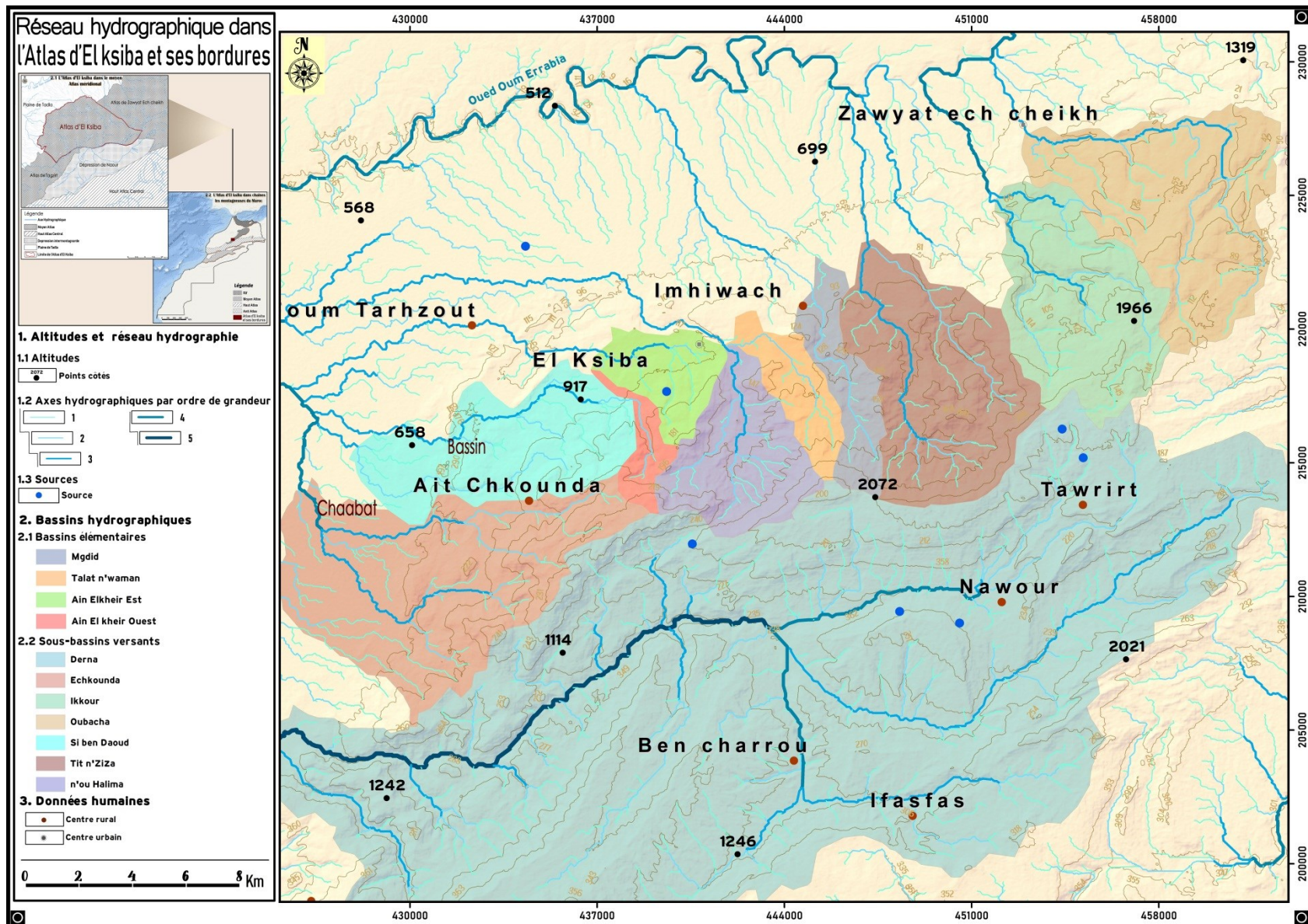


Figure 8: Réseau hydrographique dans de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Modèle numérique de terrain

3 Caractéristiques bioclimatiques

La position géographique de l'Atlas d'El ksiba lui confère des traits climatiques particuliers, d'un bioclimat de haute montagne, une grande variété de paysages, d'espèces faunistiques et floristiques. Cette extraordinaire biodiversité résulte de l'ancestrale combinaison de l'action de l'homme et d'évolution naturelle. La forêt d'Ait Ouirra accueille un riche cortège d'oiseaux forestiers sédentaires, hivernants et migrateurs qui effectuent ses escales au niveau de cette zone.

3.1 Conditions climatiques particulières : climat subhumide

Le climat peut être décrit en terme de description statistique de la tendance centrale, et de la variabilité d'éléments pertinents comme la température, les précipitations, les vents, ou à travers une combinaison d'éléments comme les types de temps caractéristiques d'un lieu, d'une région ou du monde pour une période de temps déterminée²¹.

L'examen de climmagrame d'Emberger-sauvage de la station d'El ksiba, montre que le climat d'El ksiba est de type subhumide frais (le quotient pluviothermique : $Q2=83.2$)²².

La station enregistre une pluviométrie de l'ordre de 939 mm et qui peut atteindre 1300 mm sur ses crêtes. Une partie de ces précipitations tombe sous forme de neige. Ces chutes de neige peuvent être bien appréciables durant les mois de Décembre, Janvier et Février avec des hauteurs variant de 0,5 cm à 1m au niveau de la montagne. Chaque année il neige au-dessus de 2000m, mais la neige peut toutefois descendre jusqu'à 1100m.

La température moyenne annuelle est de 18,05 °C. Les mois de Décembre, Janvier et Février présentent les températures moyennes minimales les plus faibles (2°C à 4 °C). Des températures minimales absolues inférieures à zéro sont assez fréquentes durant cette période. Les mois les plus chauds sont Juillet et Août, avec des températures maximales de 40 °C.

21 Foucaut, A (2009) : Climatologie et paléoclimatologie, p2.

22 Direction provinciale d'agriculture (1992) : Etude d'aménagement dans les forêts de : Ait Ouirra, Ait Abdi, Canton de la cedraie d'Aghbala, p36.

3.1.1 Pluviométrie non régulière

Les précipitations dans la station d'El Ksiba connaît une variabilité interannuelle, saisonnière, et intra-annuelle importante comme l'indique les figures ci-dessous.

- **Variation interannuelle des précipitations**

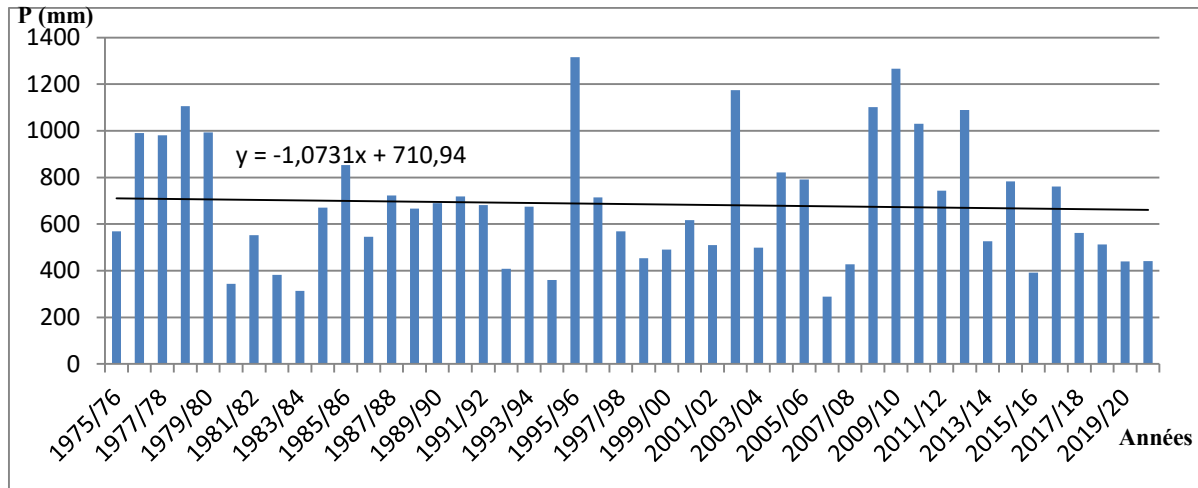
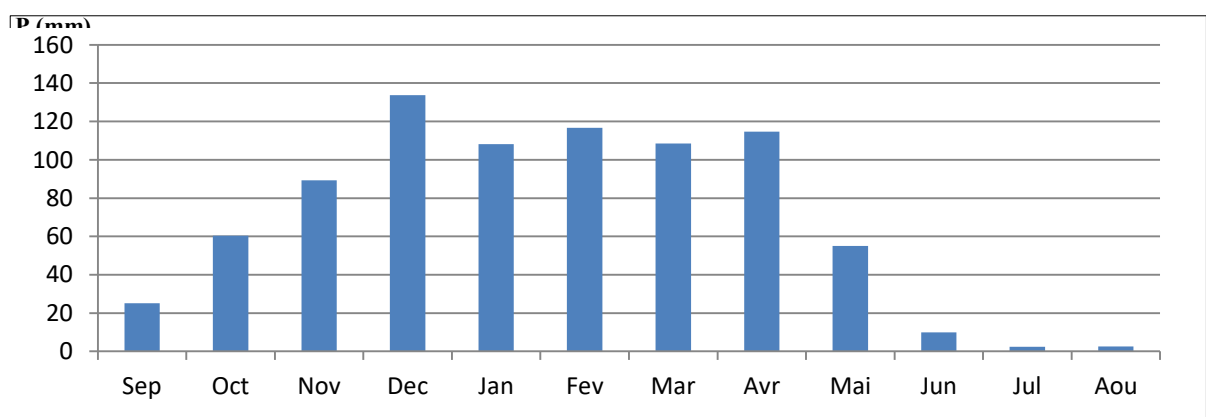


Figure 9: Variabilité interannuelle des précipitations dans la station d'El Ksiba (1976-2021)

Source : Caidat d'Ait Ouira

Les précipitations annuelles dans la station d'El ksiba sont très variables et irrégulières d'une année à l'autre. La droite de la tendance dans le temps de ces précipitations montre une baisse pendant les 45 ans.

- **Variation mensuelle des précipitations**



Source : Caidat d'Ait Ouira

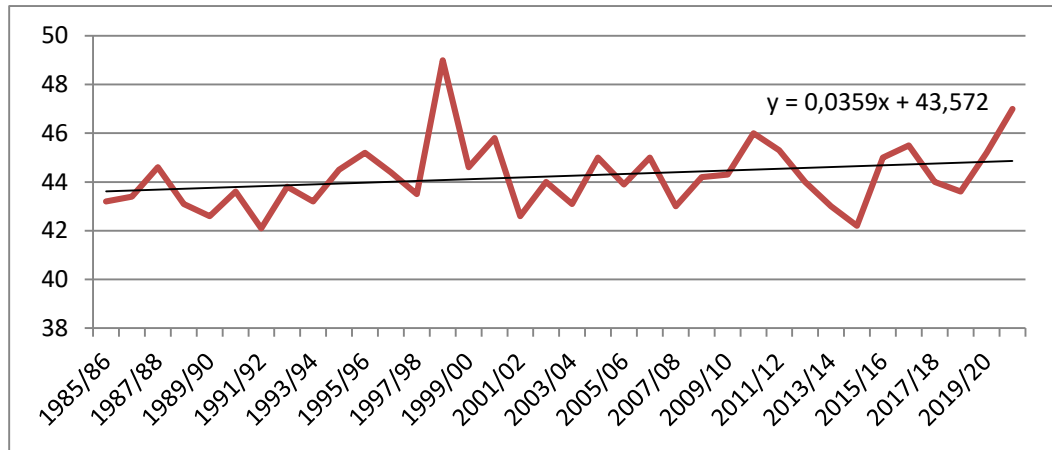
Figure 10: Variabilité intra-annuelle des précipitations dans la station d'El Ksiba en 2021

Source : Caidat d'Ait Ouira

La répartition annuelle des pluies montre un maximum le mois de Décembre et un minimum durant Juillet et Août. La saison des pluies s'étend de Novembre à Avril.

3.1.2 Température variable dans l'espace et dans le temps

Janvier est le mois le plus froid de l'année. Conjointement, l'altitude et la continentalité se manifestent par une diminution de la température minimale. Le mois de Juillet est le plus chaud suivi d'août. Et la température maximale subit des influences opposées dues à l'altitude et à la continentalité.



Années

Figure 11: Variabilité des moyennes annuelles des températures maximales dans la station d'Ahmed el Hansali (1986- 2021)

Source : ABHOER(2022)

La figure ci-dessus montre une variabilité interannuelle des températures maximales annuelles, ce qui confirme le caractère irrégulier du paramètre, avec une augmentation significative dans les 45 ans.

3.1.3 Evaporation en augmentation continue

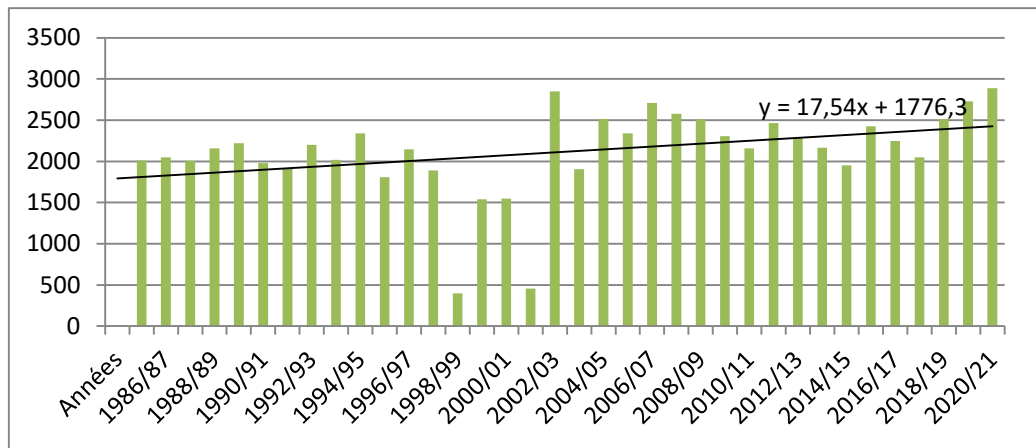


Figure 12: Variabilité de l'évaporation annuelle dans la station d'Ahmed el Hansali (1986 - 2021)

Source : ABHOER(2022)

La figure montre une variabilité de l'évaporation Bac Colorado annuelle dans la station d'Ahmed Hansali, avec une augmentation significative dans les vingt dernières années.

3.2 Biodiversité végétale spécifique

En raison des conditions écologiques favorables, la zone d'étude offre une biodiversité végétale assez riche. La flore du SIBE d'Ait Ouirra (s'étend sur une superficie de 14000 ha, couvrant l'ensemble des massifs de la dorsale surplombant El ksiba et Zawyat Echikh) compte au moins 882 espèces de plantes vasculaires, ce qui représente près de 20% de l'ensemble de la flore vasculaire Marocaine²³.

Le chêne vert constitue la principale essence rencontrée dans la région d'étude à l'état pur ou en mélange avec les autres essences. On note également la présence du thuya et de chêne zeen dans la forêt d'Ait Ouirra.

²³ DREFLCD-Béni Mellal (2008) : Etude d'aménagement du SIBE de Tizi n'Ait Ouirra, p12.

Les forêts couvrent une superficie de l'ordre de 19420 Ha. Ce sont des forêts naturelles dont l'étendue est répartie entre deux strates bioclimatiques de la manière suivante :

Tableau 3: Répartition de la forêt des Ait Ouirra selon les strates bioclimatiques

Dénomination	Commune rurale	Dir (ha)	Montagne	Total
Ait Ouirra I	Dir el ksiba	4000	6246	10246
Ait Ouirra II	Naour	-	9174	9174
Total	2 communes	4000	15420	19420

Source : Centre de développement Forestier d'El Ksiba (2019)

L'importance du domaine forestier se manifeste essentiellement au niveau de la diversification des essences forestières. Les écosystèmes représentés varient selon l'étagement bioclimatique. Ainsi de haut en bas, on trouve l'écosystème à chêne vert correspondant au bioclimat subhumide tempéré, puis l'écosystème thuya lentisque-caroubier, correspondant au semi-aride, et enfin à un niveau plus bas, un écosystème d'euphorbe, correspond au bioclimat semi-aride tempéré à chaud. Les principales formations sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 4: Essences forestières dans la forêt des Ait Ouirra

Essences forestières (Ha)	Chêne vert	Genévrier	Thuya	Pin d'alep	Chêne zeen	Essences secondaires	Vides	Peuplement artificiel	Total (Ha)
Ait Ouirra I	6683	1100	380	400	200	470	588	425	10246
Ait Ouirra II	6917	800	290	330	180	200	210	247	9174
Total	13.600	1.900	670	730	380	670	798	252	19420

Source : Centre de développement Forestier d'El Ksiba (2019)

3.2.1 Dominance du chêne vert sur les autres essences forestières majeures

La zone d'étude est caractérisée par des formations forestières à base du Chêne vert (*Quercus ilex*), de Thuya (*Tetraclinis articulata*), et du Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) en mélange avec des essences secondaires.

**Quercus rotundifolia*

Le Chêne vert (*Quercus ilex*) persiste de famille des *Fagacées*. Au Maroc, le nom scientifique de cette espèce est (*Quercus rotundifolia*) qui diffère de (*Quercus ilex*) morphologiquement, écologiquement, et géographiquement²⁴. Le chêne vert (*Quercus*

²⁴ شحو إدريس (2011) : التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الغربي (مقاربة صون-تنموية لمنطقة أزرو)، ص 80.

rotundifolia) constitue l'unique espèce Sclérophylle présente dans la zone d'étude. Il couvre la plus grande superficie. Sur le plan écologique, les peuplements de Chêne vert présentent en effet des structures homogènes au niveau de la strate arborée, car le Chêne vert (*Quercus rotundifolia*) domine partout les autres essences sauf dans de rares stations (*Quercus canariensis*).

***Tetraclinis articulata**

Le Thuya (*Tetraclinis articulata*) se développe dans cette zone à la faveur d'influence Atlantique (espèce Méditerranéo-Atlantique), dans les niveaux compris entre 900-1400m, et occupe les ambiances bioclimatiques semi-aride et subhumide doux et tempéré. Dès que l'influence Atlantique disparaît, la Thuya cède la place au Pin d'Alep (*pinus halepensis*) et au Genévrier rouge (*Junipersus phoenicea*). La limite altitudinale en zone ensoleillée est environ 1380-1400m. Les peuplements purs sont très limités et ne constituent en aucun cas de très grande superficie. Le mélange Thuya, genévrier rouge et pin d'Alep domine le paysage. Vers les niveaux supérieurs (*Tetraclinis articulata*) se mélange à (*Quercus rotundifolia*) qui évoluera vers les peuplements thermophyles caractérisés par (*Viburnum tinus*), (*Arbutus unedo*), (*Pistacia terebenthifolia*).

***Pinus halepensis**

Les structures de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) ne sont jamais pures. Elles sont enclavées dans la partie supérieure (à 1900m d'altitude). Leur caractère floristique a permis de rattacher l'ensemble de ces peuplements soit à la série de (*Tetraclinis articulata*), vers le niveau altitudinal inférieur soit à la série du chêne vert dans les niveaux altitudinaux moyens et hauts.

3.2.2 Nombreuses essences forestières secondaires

Les essences forestières secondaires sont plus nombreuses que les premières, cependant elles jouent ici un rôle très limité :

* **Crataegus laciniata (aubépine lacinité)** : Souvent en pieds isolés, très exceptionnellement en peuplements arborescents très localisés dans certaines clairières et dépressions.

* **Ilex aquifolium (houx)** : En pieds ou en bouquets occupant les vallons frais ou les sols profonds des pentes sur le flanc Nord de Tizi n'Ait Ouirra.

* **Juniperus oxycedrus (genévrier oxycèdre)** : En pieds isolés.

3.2.3 Diverses espèces organisatrices des steppes et matorrals

Parmi les espèces organisant les matorrals et les steppes, il y a lieu de noter les genêts et les cytises (*Genista pseudopilosa*, *Cytisus balansae*), les cistes (*Cistus salviifolius*, *Cistus villosus*), le buplèvre (*Bupleurum spinosum*)...

* **Cytisetum balansae** : s'observant sur les sommets mais n'individualisant que très petites taches au niveau du Montano-méditerranéen humide très froid, sur sols rocailloux.

* **Cistus villosus** : constituant des taches très exiguës sur sa façade océanique au niveau des Thermoméditerranéen et Mésoméditerranéen.

* **Bupleurum spinosum** : occupant les sols vertiques des dépressions du Montanoméditerranéen humide très froid.

Tableau 5: Superficie et pourcentage des formations forestières dans l'Atlas d'El ksiba

Formations forestières	Superficie en Km ²	Pourcentage en %
Chêne vert	148.49	81.02
Thuya	4.22	2.30
Chêne zeen	1.21	0.66
Mélange de Chêne vert et Thuya	8.23	4.49
Mélange de Chêne vert et Chêne zeen	1.28	0.70
Mélange de Chêne vert et Pin d'alep	1.28	0.70
Mélange de Chêne vert, Thuya et Pin d'alep	0.29	0.16

Source : Carte des types de peuplements 1/20000 (1992)

D'après la figure 13 page 46 et le tableau ci-dessus, le chêne vert domine la forêt avec 148.49km², soit 81.02% de la surface générale de la forêt de l'Atlas d'El ksiba.

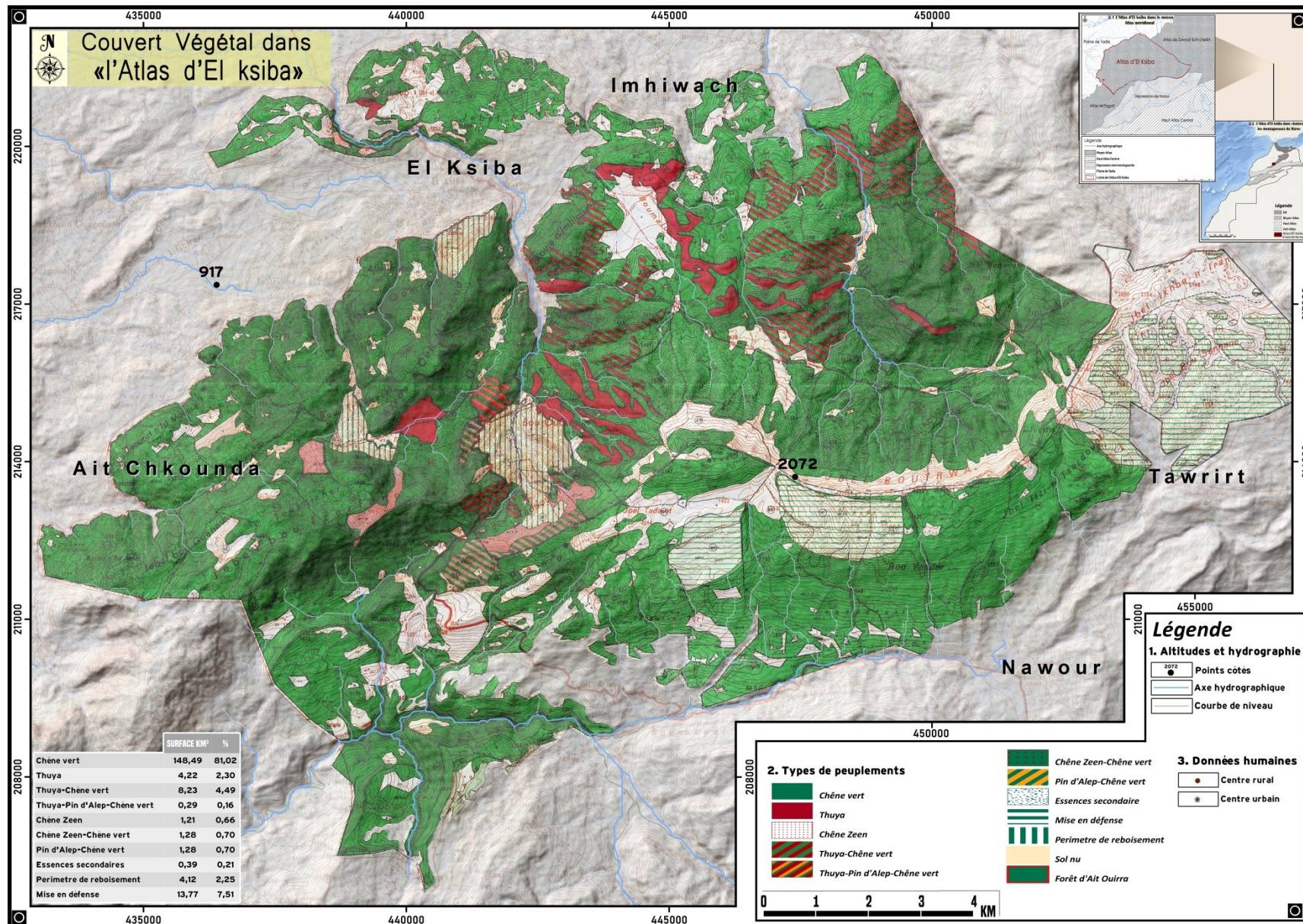


Figure 13: Carte de types de peuplements de la forêt des Ait Ouirra

Source : Carte des types de peuplements 1/20000 (1992)

3.3 Diversité du paysage pédologique

La dominance des formations jurassiques à base de calcaire et de marno-calcaire permet le développement de certaines catégories de sols, en fonction des conditions de pédogenèse (climat, topographie, et végétation). Du point de vue édaphique, la zone d'étude offre trois grands groupes de sols : les sols rouges fersialitiques sur roches calcaires, et les sols para-rendzines sur roches dolomitiques, et des sols peu évolués.

3.3.1 Sols fersialitiques développant sur les calcaires et les dolomies durs

Les sols rouges fersialitiques se développent sur des substrats calcaro-dolomitiques et des calcaires durs. Ils sont peu profonds en général et peu humifères. La faiblesse de son développement s'explique par le facteur topographique où la pente est forte. Toutefois, leurs bonnes conditions écologiques permettent un développement satisfaisant des essences forestières et essentiellement du chêne vert et localement du chêne zeen. (Voir le profil du sol N°1, page 48).

3.3.2 Sols para-rendzines dolomitiques développant sur les dolomies sableuses

Ils se développent sur dolomies sableuses, substrats très localisé comparativement aux roches carbonatées ou calcaréo-dolomitiques (calcaire compact, calcaire dolomitique, dolomie calcaire). Les para-rendzines dolomitiques correspondent à des sols peu profonds à moyennement profonds (20 à 30 cm), elles sont très humifères en surface. La proportion importante qu'elles renferment en sables leur permet d'être très filtrantes. Ces types de sols sont colonisés par le chêne vert et localement par du Pin d'Alep et du Thuya en mélange. (Voir le profil du sol N°2, page 49).

3.3.3 Sols peu évolués se localisant sur les fortes pentes

Ils se localisent soit sur de fortes pentes (sols peu évolués d'érosion), soit en bas de pente (sols alluviaux et colluviaux). Dans cette catégorie de sols, on retrouve des lithosols développés sur des calcaires durs. Ils sont colonisés par des Thuya à basse altitude et par du chêne vert à moyenne et haute altitudes. Les conditions écologiques de ces sols sont difficiles en raison de leur faible rétention en eau. C'est la raison pour laquelle ils sont colonisés par une végétation xérrophile ou thermoxérrophile. Quant aux sols sur les versants (Colluvions), ils sont en général profonds et humides durant une longue période de l'année. Ils sont occupés par le chêne zeen et le chêne vert bienvenant. Les sols alluviaux se localisent le long des berges des oueds. Ils sont colonisés par une végétation spéciale à caractères mésophyrophile (ripisylves). (Voir le profil du sol N°3, page 50).

Profil du sol N°1

Position : Boutrwa **Altitude :** 1720 m **Position topographique :** Milieu du versant
Direction: Nord **Pente :** 25% **Nature de la roche mère :** Calcaire
Nature du couvert végétal : Chêne vert, et chêne zeen

Morphologie du profil du sol

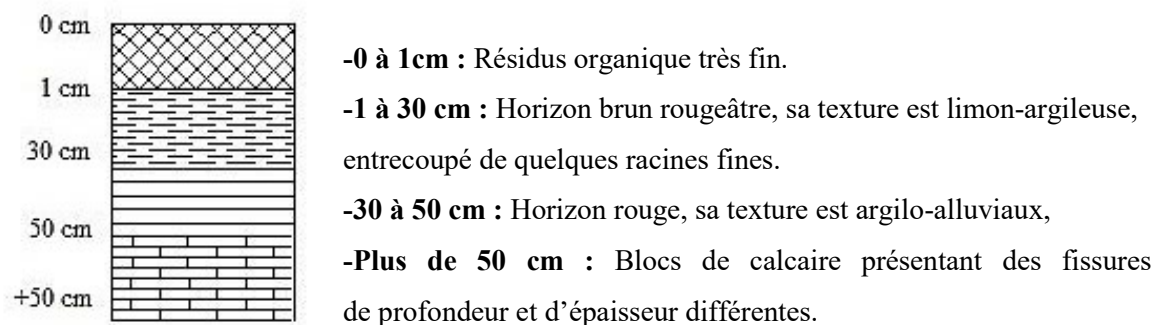


Tableau 6: Analyse granulométrique du sol fersialitique

Constituants des horizons Profondeur en (cm)	Argile	Limon fin	Limon grossier	Sable fin	Sable grossier	SF/SG
	1 à 30	36.49	45.37	9.21	5.27	3.66
30 à 50	41.20	37.67	9.42	9.36	2.35	3.95

Source : مراوي، شرقاوي (2018), p87

Tableau 7: Analyse physico-chimique du sol fersialitique

Pro-fondeur en (cm)	Matière organique				Acidité		Caco3%		Acide phosphorique	Meq/100ge				
	MO%	C%	N%	C/N	H2O	KCL	total	actif		CA	MG	K	NA	S
1 à 30	1.24	0.72	1.08	0.67	7.83	7.42	43.3	0.35	9.75	3.50	5.34	0.83	1.04	10.71
30 à 50	1.03	0.6	0.3	2.0	7.92	7.43	37.1	3.38	6.13	3.75	6.46	0.87	0.69	11.77

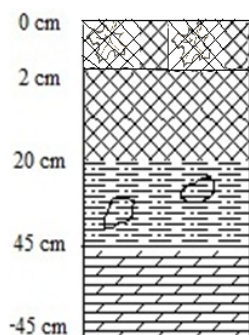
Source : مراوي، شرقاوي (2018), p87

Ce profil pédologique est caractérisé par un pourcentage d'argile qui augmente avec l'augmentation de profondeur, un taux de calcium réduit dans l'horizon superficiel, un taux d'acidité proche du niveau neutre, et une profondeur moyenne faible. D'après ces caractéristiques, ce profil pédologique appartient à la catégorie des sols rouges et bruns Méditerranéens, notamment ceux développés sur un substrat calcaire ou de dolomites jurassiques. Cependant, l'augmentation de pourcentage d'argile proportionnellement à la profondeur signifie qu'il y a un lessivage partiel et faible avec une direction verticale.

Profil du sol N°2

Position : Bou Izerfane **Altitude :** 1350 m **Position topographique :** Pied du versant
Direction: Sud **Pente :** 7% **Nature de la roche mère :** Dolomie sableux
Nature du couvert végétal : Pin d'Alep, Thuya, et quelques essences secondaires

Morphologie du profil du sol



- **0 à 2cm :** Feuilles d'arbre.
- **2 à 20cm :** Horizon riche en humus, de couleur brun, sa texture est moléculaire, la présence des racines d'arbres de moyenne taille.
- **20 à 45cm :** Horizon de couleur brun claire, sa texture est sablo-limoneux, la présence de pierres de dolomie.
- **Plus de 45cm :** Dolomie avec une couleur entre le gris et le jaune, en dessous la roche dolomitique.

Tableau 8: Analyse granulométrique du sol para-rendzine dolomitique

Constituants des horizons Profondeur en (cm)	Argile	Limon fin	Limon grossier	Sable fin	Sable grossier	SF/SG
2 à 20	7.16	10.21	15.34	44.86	44.43	2.00
20 à 45	5.41	13.44	29.66	35.67	16.86	2.08

Source : مراوي، شرقاوي (2018), p88

Tableau 9: Analyse physico-chimique para-rendzine dolomitique

Pro-fondeur en (cm)	Matière organique				Acidité		Caco3%		Acide phosphorique	Meq/100ge				
	MO%	C%	N%	C/N	H2O	KCL	total	actif		CA	MG	K	NA	S
2 à 20	32.5	1.37	1.28	10.7	8.00	7.64	37.5	1.13	5.88	3.5	3.79	0.16	0.69	8.14
20 à 45	1.65	0.96	0.45	21.3	8.55	8.00	20.0	1.38	4.25	1.5	0.25	0.06	0.78	2.59

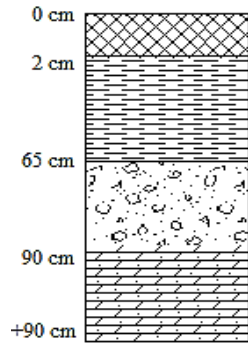
Source : مراوي، شرقاوي (2018), p88

Ce profil pédologique est caractérisé par l'importance de l'humus sur des roches de dolomie sableuses développées, par une couleur brun foncé qui est due au type d'humus saturé de calcium et de magnésium et par le taux élevé de carbonate, la matière organique est fortement réduite dans l'horizon de dolomie située à une plus grande profondeur, la concentration d'argile diminue avec l'augmentation de la profondeur. D'après les caractéristiques précédentes, le sol prédominant dans cette zone est le sol para-rendzine situé sur un socle de dolomie datant du Lias inférieur ou Lias moyen. Le lessivage est partiel et faible.

Profil du sol N°3

Position : Bou Guenous **Altitude :** 1480 m **Position topographique :** Pied du versant
Direction: Sud **Pente :** 8% **Nature de la roche mère :** Dolomie sableux
Nature du couvert végétal : Chêne vert avec chêne zeen

Morphologie du profil du sol



-0 à 2cm : Feuilles et restes de chêne vert et de chêne zeen.

-2 à 65cm : Horizon de couleur brun rougeâtre, sa texture est limon-argileuse, il existe des racines fines denses.

-65 à 90cm : Horizon rouge jaunâtre, sa texture est sableuse, il existe des pierres de tailles différentes dépassant les 4 centimètres.

-Plus de 90cm : Substrat de roche dolomitique sableuse.

Tableau 10: Analyse granulométrique du sol peu évolué

Constituants des horizons Profondeur en (cm)	Argile	Limons fin	Limons grossier	Sable fin	Sable grossier	SF/SG
	2 à 65	42.86	28.65	12.28	12.51	3.70
65 à 90	4.42	9.72	11.26	67.31	7.29	6.23

Source : مراوي، شرقاوي (2018), p88

Tableau 11: Analyse physico-chimique peu évolué

Pro-fondeur en (cm)	Matière organique				Acidité		Caco3%		Acide phosphorique	Meq/100ge				
	MO%	C%	N%	C/N	H2O	KCL	total	actif		CA	MG	K	NA	S
2 à 65	5.06	2.94	1.44	20.4	7.56	6.77	3.0	1.88	4.88	8.25	9.80	0.71	0.69	14.45
65 à 90	0.1	0.06	0.80	0.75	8.59	7.40	5.8	0.88	2.00	4.00	1.04	0.06	0.76	2.86

Source : مراوي، شرقاوي (2018), p88

Ce profil pédologique est caractérisé par un pourcentage élevé d'argile dans l'horizon (2 à 65cm) qui diminue rapidement dans l'horizon inférieur, ce qui indique que ce profil est une surface sédimentaire. Aussi par une faible calcification le long du profil du sol. Enfin une faible matière organique dans l'horizon superficiel. Sur la base de l'analyse physico-chimique et à travers la description morphologique, on peut considérer que ce profil du sol est formé à partir des dépôts du versant et développé dans un substrat dolomitique qui appartient au Lias inférieur ou moyen, ce sont en général des sols peu évolués.

Planche 2 : Exemples de paysages pédologiques dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



Photo 1 : Sols fersialitiques sur un substrat calcaire-dolomitique, situés le long de la route qui va de Tawrirt à Zawiya Echeikh.



Photo 2 : Sols fersialitiques sur un substrat calcaire, situés le long de la route qui va d'Izmoyn à Ilmaten.



Photo 3 : Sols rendzines situés sur un substrat calcaire, situés le long de la route qui va de Tizi n'Ait Ouirra à Naour, relativement riches en humus.



Photo 4 : Sols para-rendzines dolomitiques sur un substrat dolomitique sableux, situés le long de la route qui va de Taghbalout à Tizi n'Ait Ouirra.

Source : IFEGH,L (2018-2022)

Conclusion

L'Atlas d'El ksiba est le bilan d'une évolution géologique longue et complexe, cette évolution a permis de diversifier les unités topographiques qui combinaient toutes les formes (montagne, piémont, colline, et plateau).

Sur le plan hydrologique, de nombreux cours d'eau de haute montagne pérennes traversent ou prennent naissance de l'Atlas d'El ksiba sont alimentés par des sources ou des eaux pluviales, jouant ainsi un rôle très important dans la dynamique des écosystèmes et offrant des possibilités d'irrigation dans les vallées, le piémont et à l'aval.

Sa position géographique lui confère des traits climatiques particuliers, un bioclimat humide dans Naour et El ksiba, et semi-aride dans Dir El ksiba. La pluviométrie annuelle moyenne est de 698mm, la température moyenne maximale est de 40°C, et la température moyenne minimale est de 15°C. L'enneigement y joue un rôle très important, la neige atteint 15 à 25 cm dans la zone de montagne.

Les deux types de sols les plus dominants dans la zone l'Atlas d'El ksiba sont : les sols sur roches calcaires : fersialitiques, et les sols sur roches dolomitiques : pararendzines. Généralement ces sols sont plus ou moins assez bien conservés. Dans certains endroits ils sont érodés ou à horizon humifères décapés lorsqu'ils sont installés sur pente. Dans le cas des fortes érosions, il s'agit de lithosols ou de régosols.

En raison des conditions écologiques favorables, l'Atlas d'El ksiba offre une biodiversité floristique et faunistique assez riche (Voir Annexe 1 page 234), et représente un grand intérêt écologique pour des espèces d'oiseaux à répartition mondiale très restreinte.

Cette extraordinaire biodiversité résulte directement de l'ancestrale combinaison de l'action de l'homme et de l'évolution naturelle.

Le milieu naturel de l'Atlas d'El ksiba a des caractéristiques topographiques, hydrographiques, et bioclimatiques typiques qui le distinguent des autres milieux naturels avoisinants.

Chapitre 2 : Evolution géologique de l'Atlas d'El ksiba

Introduction

L'Atlas d'El ksiba fait partie de l'Atlas de Béni Mellal qui constitue une zone charnière à plus d'un titre ; Pour Benzaquen (1963) et surtout Rolley (1973) l'Atlas de Béni Mellal constitue le rebord Nord-Occidental du Haut Atlas central. En revanche, Laville (1978) place l'Atlas de Béni Mellal dans le Moyen Atlas méridional ; il désigne une limite précise le séparant du Haut Atlas central : l'accident longitudinal « Aghbala- Afourer ». ²⁵

Pour les chercheurs Roch (1950), Neltner (1938), Moret (1934), Castel (1950), Acard(1960), et Dutour (1984) ont considéré l'Atlas de Béni Mellal comme une partie du Moyen Atlas en se basant sur le critère de la direction des plis ; dans le Haut Atlas la direction est OuestSudOuest-EstNordEst, tandis que la direction des plis dans le Moyen Atlas est SudOuest-NordEst.²⁶

L'Atlas de béni Mellal s'allonge en direction Nord-Est-Sud-Ouest, conformément à la direction majeure du Moyen Atlas²⁷. Il est bordé au Nord par un important accident le séparant de la plaine de Tadla, et au Sud par les synclinaux d'Aghzif-Naour, de Tagleft, de Ouauizaght et d'Ait Attab (zone synclinale de l'Oued El Abid ; Rolley, 1973).²⁸

L'Atlas d'El ksiba est fortement plissé et accidenté. Le relief offre plusieurs ensembles de crêtes rocheuses ou plus ou moins arrondies. Les structures plissées sont plus dominantes et leur lithologie est caractérisée par de puissantes séries du Jurassique supérieur et du Crétacé.

1 Evolution géologique et formation des reliefs

La structure géologique montre une succession d'anticlinaux et de synclinaux avec une tectonique cassante illustrée par de nombreuses failles de directions variables. Cette structure constituée d'un système d'écailles particulièrement complexe résulte de la phase alpine "Pontico-Plio-Quaternaire".

²⁵ Monbaron, M. (1981) : Sédimentation, tectonique synsédimentaire et magmatisme basique : l'évolution paléogéographique et structurale de l'Atlas de Beni Mellal (Maroc) au cours du Mésozoïque : ses incidences sur la tectonique tertiaire, p13.

²⁶ احسيني جلول (1999) : دينامية الوسط الطبيعي لمنطقة لقياب-أغبالا (اقتران الأطلس الكبير الأوسط بالأطلس المتوسط)، ص17.

²⁷ Vorgelegt, V. (2009) : Recherches sédimentologiques et structurales à l'articulation entre Haut et Moyen Atlas et la Haute Moulouya, Maroc, p160.

²⁸ Souhel, A. (1996) : Le Mésozoïque dans le Haut Atlas de Béni Mellal (Maroc). Stratigraphie, sédimentologie et évolution géodynamique, p 5.

1.1 Stratigraphie

L'étude stratigraphique a permis de distinguer deux séries ; une série interne appartenant à la chaîne Atlasique comprenant (un Paléozoïque shisteux en copeaux arraché au substratum, un Permo-Trias classique, une série liasique dolomitisée s'étendant du Sinémurien au Domérien, et une série Crétacée classique). Et une série externe appartenant à la zone de la Bahira-Tadla, elle constitue le Dir, zone de collines surbaissées chevauchées au Sud ou à l'Est par la série interne, et qui disparaît au Nord et à l'Ouest sous le recouvrement récent de la plaine des Béni Moussa, comprenant (l'Eocène inférieur constitué de grès phosphatés à ciment calcaire, une série sableuse rouge continentale de l'Eocène supérieur ou de l'Oligocène, et un Pontien conglomératique), et des formations post-orogéniques travertineuses ou alluvionnaires²⁹.

1.1.1 Série interne appartenant à la chaîne Atlasique

Paléozoïque : Il n'existe qu'à l'état de petits copeaux de quelques mètres de long, arraché au socle et englobés dans le Permo-Trias. On les rencontre dans les gorges de l'Arhbalou n'ou Halima, au Nord du Bou Sihel, et au Nord d'Ait Chkounda. Il s'agit de schistes gris de fer, gris verdâtres ou violacés, veinules de quartz laiteux, parfois chloriteux, le plus souvent écrasés à tel point qu'ils sont exploités et utilisés aux mêmes fins que des argiles.

Permo-Trias : Il affleure généralement en bandes plus au moins larges et continues à la base des chevauchements ; en outre, au Nord-Ouest d'El ksiba, l'Oued Arhbalou n'ou Halima a creusé une profonde vallée. Il se présente sous le faciès classique connue dans tout le domaine Atlasique et témoignant d'un long épisode continental précédant la transgression marine liasique : argiles rouges accompagnées de lave basaltiques.

Lias : Il se présente pratiquement sous un même faciès dolomitisé de sa base à son sommet, cette série est subdivisée en six séries : série basale, série des dolomies en gros bancs, série des dolomies à fantômes d'oolithes, série des dolomies saccharoïdes, série des calcaires, et série des dolomies litées.

Crétacé : Il occupe le cœur du synclinal d'Aouddim, reposant en discordance sur les dolomies du Domérien. Il est chevauché par les terrains de Taourirt n'Ist Moussa³⁰.

²⁹ Benzaquen, M (1963) : La bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, Contribution à l'étude géologique de la région d'El ksiba, 45.

³⁰ Benzaquen, M (1963) : La bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, Contribution à l'étude géologique de la région d'El ksiba. P 49

1.1.2 Série externe appartenant à la zone Bahira-Tadla

Elle est représentée par trois termes :

Eocène inférieure : le premier terme forme la base tout à fait externe de la série du Dir ; il apparaît également en une bande plus interne à la faveur de l'écaillage de cette zone bordière. Les affleurements révèlent les 100 derniers mètres, série détritico-sédimentaire à sédimentation phosphatée et sableuse, à ciment calcaire ou parfois dolomitique, généralement tendre donnant des surfaces blanchâtres moutonnées, dans lesquelles quelques bancs plus compacts apparaissent en relief. Cette série est fréquemment silicifiée.

Eocène supérieur : Avec le dépôt des dernières formations phosphatées de l'Eocène inférieur s'achève le régime marin ; le régime continental qui va s'instaurer de manière définitive débute par le dépôt d'une série rouge à sédimentation sableuse, de puissance réduite. Cette repose en légère discordance angulaire sur les terrains de l'Eocène inférieure.

Pontien : Il est constitué par des formations conglomératiques rouges, reposant en discordance angulaire, soit le plus souvent sur la série rouge, soit sur la série phosphatée.

1.1.3 Formations post-orogéniques

Travertins : Ils se rencontrent en abondance et forment des masses considérables, contenant quelques pseudo-bancs, formant de larges zones tabulaires, très lapiésées, bordées par des falaises, abruptes percées de grottes. La patine de ces travertins est ordinairement très claire, et des suintements ferrugineux colorent les parois en roux fauve. Leur couleur varie du gris jaunâtre au brun.

Alluvions anciennes : La plus importante accumulation est celle du Tagannt, s'étalant sur plus de 20km², et montrant la puissance du réseau hydrographique au cours des pluviaux du Quaternaire. Les conglomérats qui la constituent sont recouverts par des dépôts du dernier pluvial ; ils sont surcreusés par l'Oued bou Zbel.

Quaternaire récent : On distingue des dépôts de calcaire jaune, passent latéralement aux limons superficiels à Sarif et à Tafrennt, ils contiennent de très nombreuses concrétions calcaires blanches à structure concentrique, de forme sphérique ou cylindrique. Et des limons superficiels brun-rouge couvrent de larges surfaces à bled Tafrennt, Iguig, et Sarif. Elles contiennent des crachées de cailloutis au bas des pentes, notamment à la bordure de la plaine. Ils sont calcarifères, souvent riches en concrétions ou lentilles de calcaire jaune³¹.

³¹ Benzaquen, M (1963) : La bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, Contribution à l'étude géologique de la région d'El ksiba. pp. 59-64

Etages	Lithologie	Séries
Pontien		Conglomérat rouge Discordance
Eocène supérieur		Série rouge : phosphates sableux Discordance
Eocène inférieur		Séries phosphatés détritiques Discordance
Cénomano-Turonien		Calcaires marneux fossilifères
Cénomanién		Argiles rouges
Infra-Cénomanién		Argiles, conglomérats et grès rouges Discordance
Domérién		Dolomies litées Calcaires
Pliensbachien		Dolomies saccharoides Dolomies à fantomes d'oolithes
Lotharingien		Dolomies en gros bancs
Sinémurien		Série basale : Calcaires argileux Discordance
Permo-Trias		Argiles rouges et basaltes

Figure 14:
stratigraphie de

ksiba sans valeur d'échelle

Colonne litho-
la région d'El

Source : Inspirée de Benzaqueen (1963)

Benzaqueen (1963), a décrit une série méso-cénozoïque débutant par un Permo-Trias formé d'argiles rouges et de basaltes, suivie en discordance par une « série basale » attribués au Sinémurien ou Hettango-Sinémurien épaisse de 10 à 30m, formée de calcaires rouges ou roses à interlits marneux. « La série des dolomies en gros bancs » (60 à 130m), d'âge Lotharingien, est surmontée par la « série de dolomies à fontomes d'oolithes » (50 à 130m), et puis par « la série de dolomies saccharoides » (130 à 200m), qui sont toutes les deux attribuées au Pliensbachien. Viennent ensuite les séries de « calcaires » et des « dolomies litées » domériennes dont la puissance varie entre 30 et 100m chacune. Le Crétacé repose en discordance sur le Lias moyen, il est représenté par sa triade classique à savoir de bas en haut : « l'Infra-Cénomanién » argilo-gréseux rouge et conglomératique (10m) ; la Cénomanién argilo-gréseux (40m) et le Cénomanién-Turonien formant une barre de calcaire fin fossilifère (30m). Cette série mésozoïque, dite interne, et dont fait défaut tout le reste du Jurassique au-dessus du Lias moyen, est surmontée en discordance par une série, dite externe, représentée par l'Eocène détritique à

sédimentation sableuse phosphatée (100m) .Des conglomérats polygéniques rouges potiens, qui reposent en discordants sur les formations antérieures, clôturent cette série.

1.2 Lithologie

La région d'étude est le domaine de prédilection des roches carbonatées et calco-magnésiennes (calcaire), calcaires dolomitiques, dolomies calcaires, marno-calcaires.

L'Atlas d'El ksiba est essentiellement constitué de Lias massif qui présente un certain nombre de structures récifales d'une ancienne plate-forme de grande extension latérale³².

1.2.1 Dominances des roches carbonatées fissurées

Toute étude des roches sédimentaires anciennes vise à la reconstitution d'une paléogéographie.³³

Globalement, l'Atlas d'El ksiba se caractérise par la dominance des dolomies (25,71%) et calcaires gréseux et bréchiqes (16.68%), puis des alluvions (15.51%) et Calcaires marneux (10.08%) (Voir figure16 page 61). Les autres roches sont détritiques ; Elles se situent au pied des versants de Dir, elles sont le résultat de l'érosion des roches mères en amont. Elles sont généralement des éboulis, des conglomérats, limons et des alluvions (19%) et des formations travertineuses (0.81%).

1.2.2 Abondance des roches semi-perméables

D'après la figure 15 page 59 et le tableau 12 ci-dessous, plus de la moitié de la superficie de la zone d'étude est semi-perméable (64,50%), et 34.31% des roches sont perméables, ce qui correspond à l'abondance des roches carbonatées fissurées.

Les terrains imperméables n'affleurent que sur 1.19% et concerne essentiellement les terrains argileux du Trias.

Tableau 12: Pourcentage de perméabilité des roches dans la zone d'étude

	Superficie en km ²	Pourcentage
Roches perméables	474	34.31
Roches semi-perméables	892	64.50

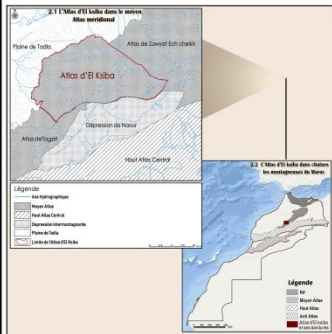
³² Rolley, J.P (1973). Sur quelque paléoreliefs du Lias de l'Atlas de Béni-Mellal, p 116.

³³Comité des techniciens (1974): Méthodes modernes de géologie de terrain ; principes d'analyses sédimentologiques, p3.

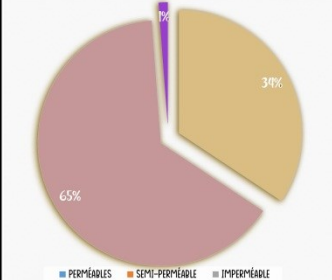
Roches imperméables	16	1.19
----------------------------	----	------

Source : MNT

Perméabilité des roches dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



	Surface Km ²	%
Perméables	474	34,31
Semi-perméable	892	64,50
Imperméable	16	1,19
Total	1382,29	



- 1. Altitudes et hydrographie**
- 2072 Points cotés
 - Axe hydrographique
 - Courbe de niveau
- 2. Tectonique**
- ▲ Chevauchement
 - Faille
- 3. Données humaines**
- Centre rural
 - Centre urbain
- Routes**
- Nationale
 - Régionale
 - Provinciale

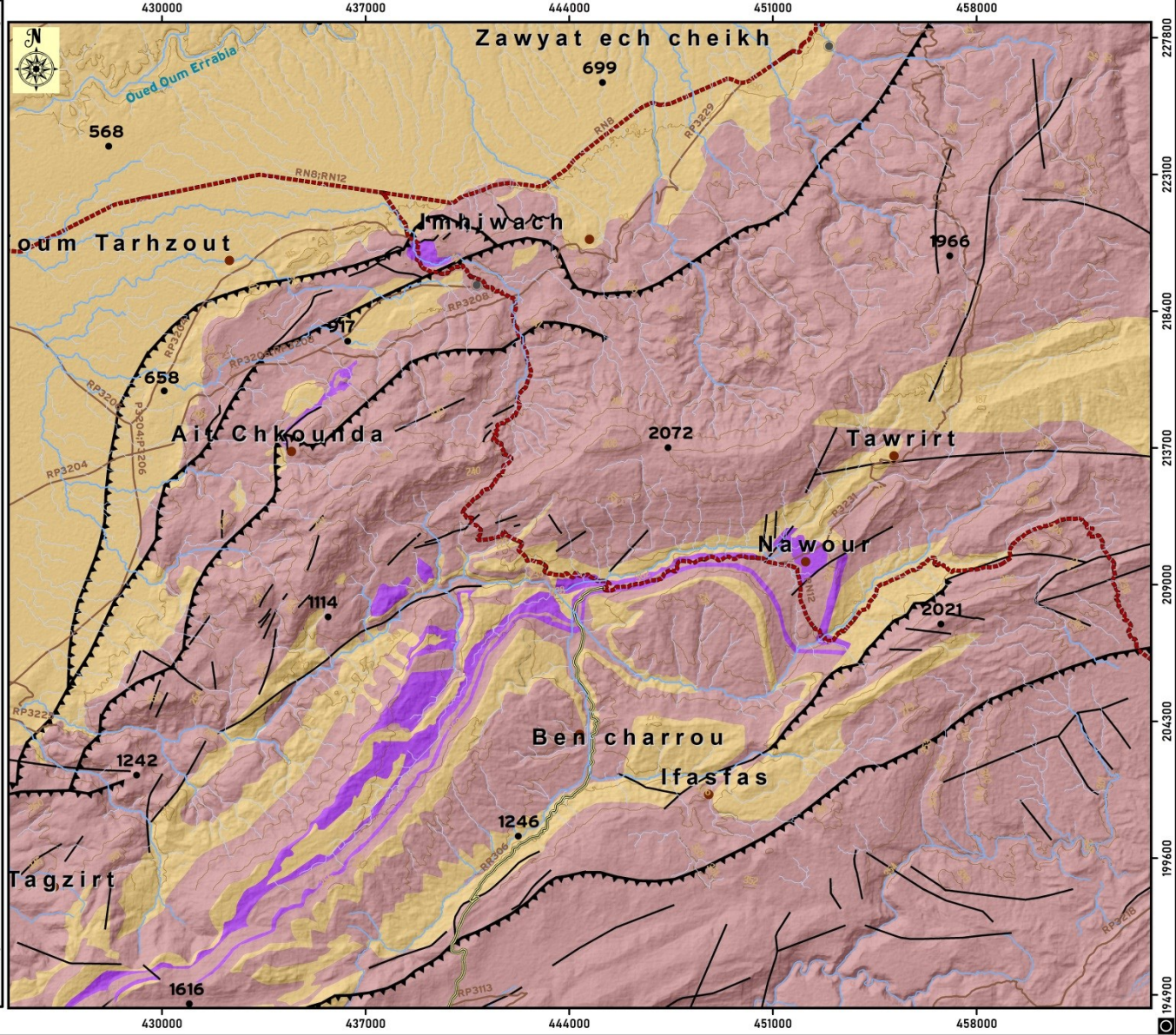
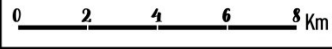


Figure 15: Carte de perméabilité des roches dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Cartes géologiques (1/100000) de Qasba Tadla, de Béni Mellal, et d'Imlchil , et Carte géologique (1/500000) du Maroc.

1.3 Histoire de la tectonique de l'Atlas Marocain

L'Atlas Marocain est, dans le cadre de la tectonique des plaques, issu d'un rift inversé. Dès le Trias se seraient esquissés les rifts Atlantiques et Atlasiques, mais tandis que le premier devenait un océan le second demeurait au sein de la plaque Africaine (par suite du rapprochement Europe-Afrique) et connaissait un soulèvement médian accompagné d'un affaissement des marges Nord et Sud³⁴.

1.3.1 Dislocation des rifts Atlantiques pendant le Trias

Pendant le Trias, la dislocation de la Pangée et le rifting de l'Atlantique central ont été accompagnés d'une distension généralisée, à l'origine de la naissance de nombreux bassins le long de la côte Ouest de l'Afrique Nord-Occidentale et de la côte Est de l'Amérique. Le Maroc est situé à l'extrémité Nord-Ouest de la plaque Africaine. Il comprend du Nord au Sud, trois domaines structuraux: le domaine Rifain, Atlasique (Moyen et Haut Atlas) et Anti-Atlasique (plate-forme Saharienne).

1.3.2 Réactivation des accidents depuis le Trias supérieur jusqu'au Lias inférieur

Les bassins de rift Atlasique se sont développés par la réactivation des accidents tectoniques tardi-hercyniens. Le stade extensif est caractérisé par le développement de plusieurs éléments structuraux, ainsi que par la mise en place d'intrusions basaltiques alcalines. Pendant ce stade plusieurs bassins intra-plaques de forme losangique se sont individualisés, et ont par la suite été envahis par la mer Téthys venant de l'Est. Les failles qui contrôlaient la subsidence de ces bassins sont des failles normales, de direction Nord-Est/Sud-Ouest à Est-Ouest, et des failles de décrochement de direction Nord-Est/Sud-Ouest. Le régime de la sédimentation a été contrôlé par les changements eustatiques et aussi par l'activité tectonique.

1.3.3 Inversion tectonique depuis le Crétacé jusqu'à l'Actuel

Le stade de l'inversion tectonique du rift Atlasique a commencé très tôt. Les bassins Atlasiques enregistrent pendant le stade extensif deux phases de subsidence avec un taux d'enfouissement distinct. Ces phases de subsidence résultant de l'ouverture des failles normales rotationnelles délimitant le domaine Atlasique suite à des contraintes extensives orientées Nord-Ouest/Sud-Est associées à la dislocation de la Pangée. Ces failles rotationnelles ont été scellées par les dépôts d'âge crétacé et elles ont joué pendant l'Éocène en failles inverses chevauchantes pour former les chaînes des Atlas Marocaines³⁵.

³⁴ Couvreur G. (1988) : Essai sur l'évolution morphologique du Haut Atlas central calcaire (Maroc), p19.

³⁵ Rachidi, M. (2012) : La diagénèse d'enfouissement et l'évolution des fluides dans un contexte structural (Jurassique, Moyen et Haut Atlas), p35.

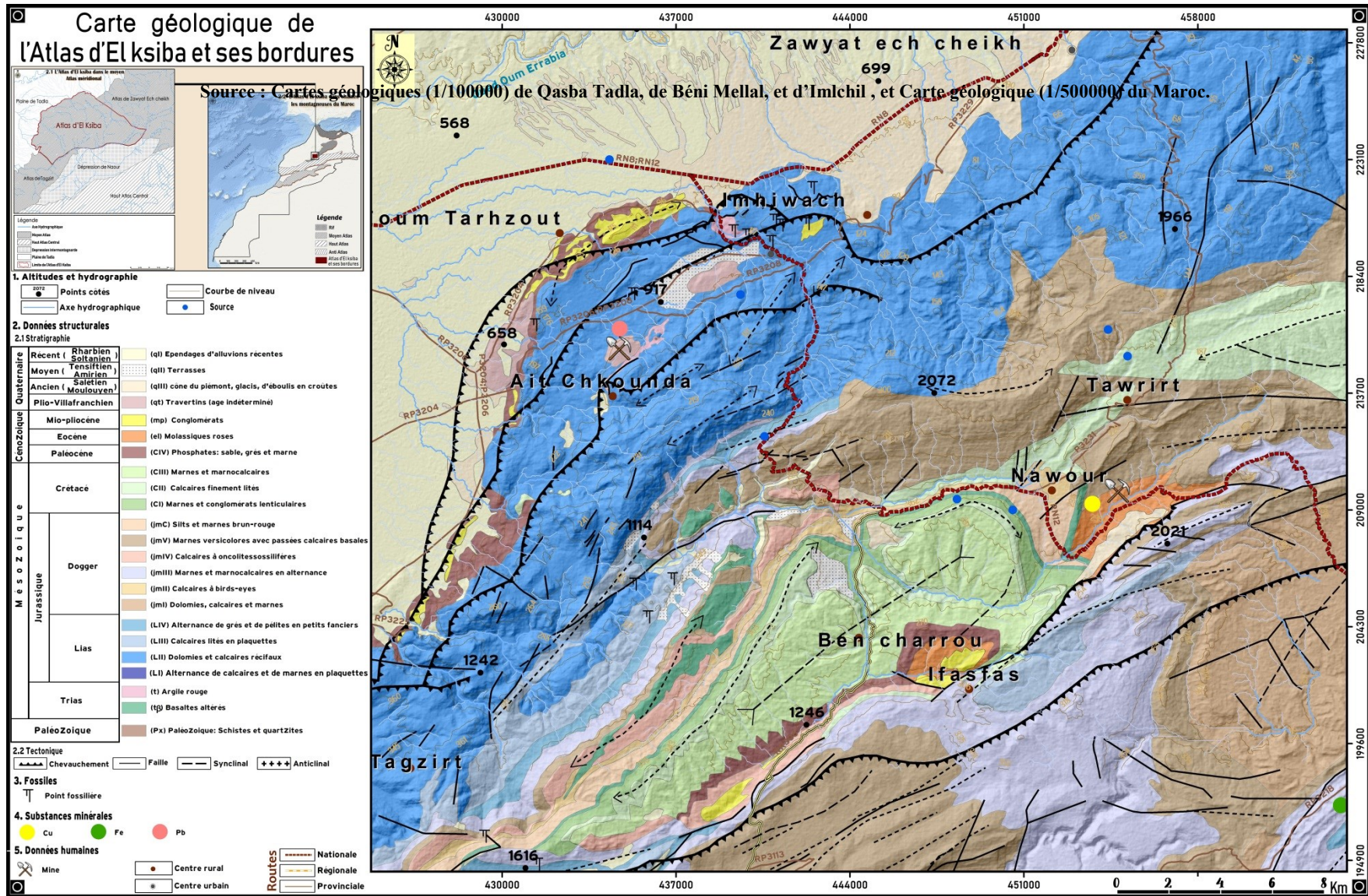


Figure 16: Carte géologique de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

2 Evolution structurale

L'établissement d'une morphologie ancienne (anti-villafranchienne) a engendré un relief en paliers, caractérisé par une suite de falaises dolomitiques orientées Sud-Ouest/Nord-Est et séparées par des dépressions à fond plat. L'achèvement de la morphologie actuelle après la phase tectonique a abouti au creusement des gorges étroites dans les dolomies et très large dans le permio-trias. Les terrains tertiaires, plus tendre, ont donné naissance à une série de collines surbaissées et arrondies. Les conglomérats du pontien, plus compacts, ont formé les crêtes les plus élevées. La région est affectée par un réseau de fractures essentiellement orientées Nord-Est/Sud-Ouest, entrecoupées par des failles qui jalonnent en général les axes Nord-Est/Sud-Ouest des rides anticlinales aigues ou affleurent les terrains triasico-liasiques, et qui sont séparées par de larges dépressions synclinales.³⁶

2.1 Evolution morphogénétique

2.1.1 Pénéplanation de la chaîne Hercynienne

La chaîne hercynienne, pratiquement arasée à la fin du Permien, l'évolution continentale se continua jusqu'à la transgression liasique. Cette période a vu se déposer un ensemble pélagique rouge, dit du Permo-Trias, accompagné de basaltes, probablement en coulées, et soumis à une altération météorique dès leur mise en place.

2.1.2 Lithogénèse et orogénèse Atlasique

Le système Atlasique est un orogène qui comprend les chaînons hauts et moyens Atlasiques. Il s'allonge ainsi du Sud-Ouest au Nord-Est sur plus de 700km. Sa largeur est d'une centaine de kilomètres. La transition entre les différents domaines ainsi individualisés est généralement brusque, surtout au Nord entre Haut Atlas et Meseta³⁷.

2.1.3 Villafranchien-Quaternaire

A la fin de la phase d'érosion pliocène commença le dépôt, là où les conditions hydrogéologiques et morphologiques le permettaient, de puissantes formations travertineuses. A la fin du Villafranchien, un exhaussement général mit en train une phase d'érosion qui créa le relief actuel, et le puissant réseau hydrographique du quaternaire ancien amoncela au pied de la chaîne le matériel de démantèlement. Enfin, le dernier pluvial recouvrit les dépressions de limons superficiels.

³⁶ Benammi, M. (2002) : La chaîne Atlasique Marocaine : Evolution géodynamique méso-cénozoïque du Haut Atlas central et sa zone de jonction avec le Moyen Atlas méridional (Maroc), p34.

³⁷ Vorgelegt, V. 2009 : Recherches sédimentologiques et structurales à l'articulation entre Haut et Moyen Atlas et la Haute Moulouya, Maroc, p12.

2.2 Héritage morpho-structural

2.2.1 Formes en structure faillée

Les failles Ouest-Nord-Ouest/Est-Sud-Est sont normales à composante décrochante sénestre. En fonction de leurs orientations, ces failles sont réactivées lors de la compression alpine soit en failles inverses soit en décrochements. Les anciennes failles normales majeures Nord-Est/Sud-Ouest, synchrones de la sédimentation jurassique, sont réactivées lors du serrage Atlasique en failles inverses ou décrochantes sénestres.

-Faille de Sarif : De direction pratiquement Nord-Sud, elle suit le bord droit de la route menant au centre d'estivage Taghbalout n'ou Halima. D'un rejet horizontal supérieur à 500m, elle décroche le contact anormal. Elle met en contact à l'Ouest un monoclinal de Lias inférieur, et à l'Est un anticlinal affectant la base de cet étage, au cœur de Permo-Trias probable, masqué par des limons, et à flanc inverse laminé et écrasé contre le chevauchement.³⁸ (Voir figure 17 coupe 2, page 64)

-Faille de Bab n'Herd : Il s'agit d'une faille subverticale, à faible rejet s'atténuant au Nord-Est d'El ksiba. Cet accident disparaît sous les limons de l'Iguig ; là il s'amortit complètement, ou bien passe sous le chevauchement. (Voir figure 17 coupe 3 page 64).

2.2.2 Formes de reliefs associées aux structures plissées

Ils étaient antérieurs au Mio-Pliocène, les plis étaient assez nettement dessinés, dans l'actuelle haute montagne, pour guider le tracé des cours d'eau. Cette installation n'aurait donc pris place qu'après la phase majeure anté-éocène qui aurait affirmé le dessin des plis, et une période d'érosion assez longue pour qu'ils aient été en partie aplatis. Il est difficile de préciser plus mais cette topographie ancienne était déjà déformée lors du dépôt du Mio-Pliocène.³⁹

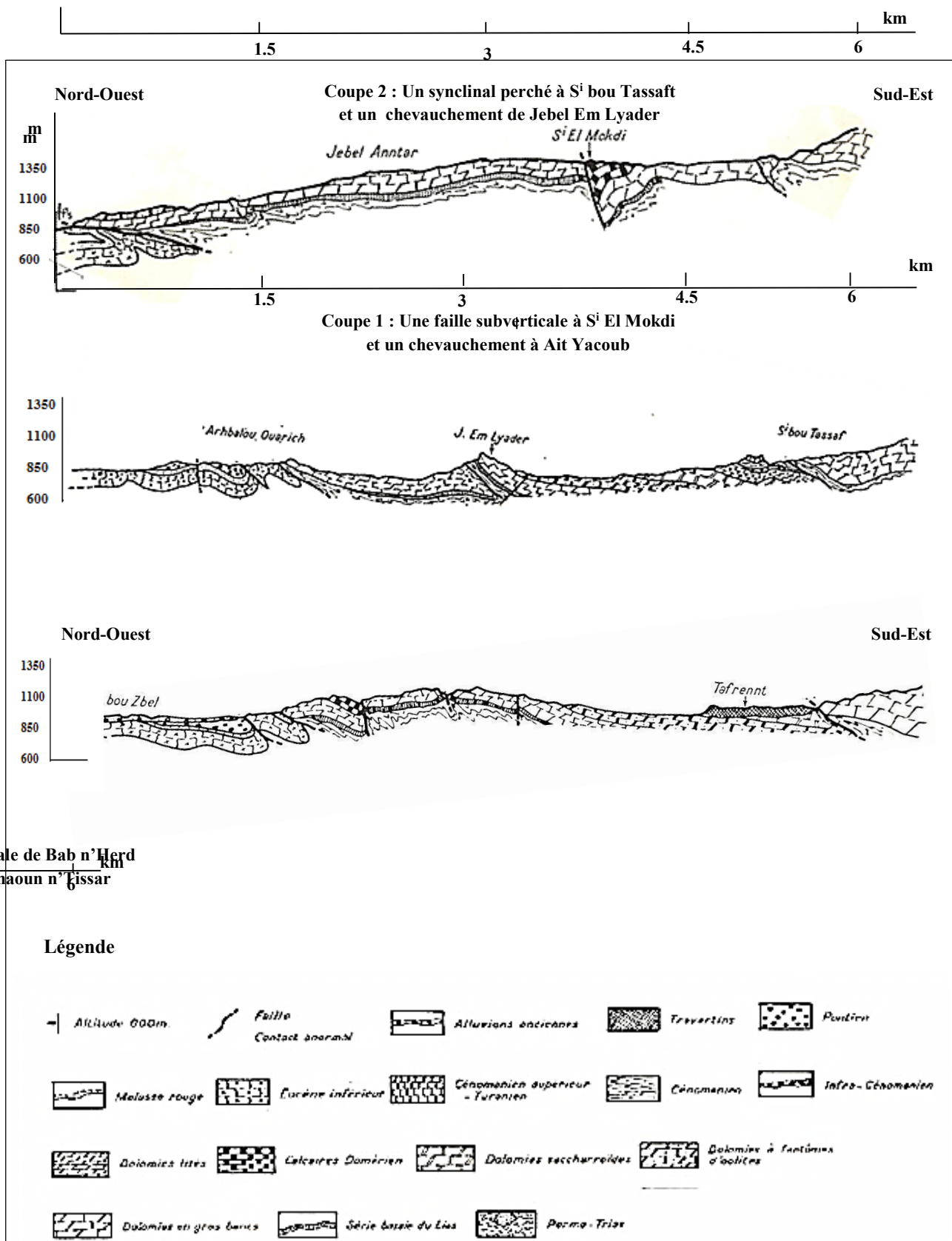
Les reliefs dégagés par l'érosion à partir des monts sont complexes ; les roches dures du sommet sont érodées, et une dépression, dite combe apparaît, dominée par deux crêtes internes. (Voir le mont dérivé de jbel Boutrwa planche 12 photo 2 page 155, et la combe de Tawirt planche 3 photo 1 page 67).

Les reliefs dégagés à partir d'un val sont plus simples. Le val par inversion de relief, peut évoluer vers le val perché⁴⁰ (Voir le val perché Si bou Tassaf, figure 17 coupe 2 page 64).

³⁸ Benzaqeen, M. (1963) : La bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, Contribution à l'étude géologique de la région d'El ksiba, p 65.

³⁹ Couvreur G. (1988) : Essai sur l'évolution morphologique du Haut Atlas central calcaire (Maroc), p123.

⁴⁰ Chaput J-L. (1997) : Initiation à la géomorphologie, p 50.



e faille subverticale de Bab n' Herd
chevauchements vers Imaoun n' Bissar

Figure 17: Coupes géologiques de l'Atlas d'El ksiba

2.2.3 Patrimoines géomorphologiques spécifiques

L'Atlas d'El Ksiba est riche d'un patrimoine géomorphologique particulier et unique. Il y a une différence entre la forme ou l'objet géomorphologique d'une part, et le patrimoine géomorphologique d'autre part ; le premier terme se réfère au relief objectif, alors que le second fait appel à un processus d'observation, d'interprétation et de valorisation dans le sens de l'attribution d'une valeur par l'homme.

Le concept de patrimoine géomorphologique peut s'appliquer à un objet d'étude scientifique, à un élément du milieu naturel à préserver, à un savoir scientifique à transmettre, à un cadre de vie pour les habitants d'un lieu, ou à un objet de visite pour des voyageurs et des touristes⁴¹. Le patrimoine géomorphologique s'assimile donc, à la fois, à un patrimoine naturel, culturel et social⁴².

L'inventaire des géomorphosites représentatifs dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures a été fait selon le critère de la facilité d'accès, ainsi qu'aux critères scientifiques (tels que la rareté et la paléogéographie), sans oublier l'intérêt économique de quelques géomorphosites.

Le tableau 13 montre la répartition des formes inventoriées dans la montagne et dans le Dir. Et la carte des géotouristique proposée au niveau de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures (Annex 7 page 240) montre la localisation et la photo de toutes les géomorphosites de la zone d'étude.

Tableau 13: Liste des géomorphosites de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Nom des géomorphosites (Montagne)	Nom géomorphosites (Dir)
Taghbalout n'ou Halima	Ain Tamda
Jbel Boutrwa	Ouchrah
Karst Jbel Tadawt	Rochers Tichniwine
Jbel bou Izerfane	Travertins d'Imaoun n'Tissar
Cascade de Tit n'Ziza	Source d' Afella n'Ifrane
Poljé de n'Ait mas'oud	Source d'Ousfrou
Cascade Bouigandaz	Travertins d'Aouddin
Jbel bou Izerfane	Source de Chkounda

Source : Travail du terrain (2018-2022)

⁴¹ Sellier, D. (2009) : La vulgarisation du patrimoine géomorphologique : objets, moyens et perspectives, p 67.

⁴² Sellier, D. (2013) : Patrimoine géomorphologique et toponymie : perception et désignation des montagnescartziennes de la façade atlantique nord-européenne, p53.

Planche 3: Héritage morpho-structural de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



Photo 1 : Combe à Tawrirt



Photo 2 : Plis dissymétriques et chevauchants à Tit n'Ziza



Photo 3 : Faille d'Imhiwach-Tawrirt-Aghbala : une limite paléogéographique et tectonique



Photo 4: Synclinal de Naour ; vue vers le Nord-Est.

Source : IFEGH, L. 2018, 2019 et 2020

3 Evolution Quaternaire

Le Maroc a connu durant le Quaternaire des variations climatiques. Tantôt, les précipitations augmentaient tandis que les températures moyennes diminuaient (périodes pluviales), tantôt le climat devenait plus chaud et plus sec (périodes inter-pluviales).

Pendant les Pluviaux, les montagnes connaissaient des conditions froides et localement humides ; la gélifraction était alors active et lors des dégels saisonniers les abondants débris transportés ennoyaient le fond des vallées et tapissaient le pied des versants. Durant les mêmes périodes les régions basses connaissaient, grâce à une pluviosité accrue, une météorisation active des roches, et un renforcement des transports sur les versants (solifluxion ou ruissellement diffus selon les régions) ; alors se mettaient en place les dépôts de versant et s'élaboraient les glacis voilés de colluvions qui se raccordaient vers l'aval à des terrasses fluviatiles.

Lors du passage des conditions pluviales aux conditions inter-pluviales, l'aridité croissante permettait l'immobilisation du calcaire transporté en solution par le ruissellement superficiel, et les dépôts pluviaux s'encroûtaient. En même temps, la charge devenant moins importante (ralentissement de la météorisation et du ruissellement diffus), les oueds entaillaient leur lit. Au total, les périodes pluviales façonneraient les versants et édifieraient les terrasses fluviatiles tandis que les Inter-pluviaux engendreraient les croûtes puis les incisions linéaires.⁴³

On y trouve de nombreux modelés et formations superficielles, révélatrices d'évolution paléo-climatiques humides et sèches eu cours du Pliocène et du Quaternaire. Ils représentent des indicateurs pertinents comme les formations karstiques, les travertins, les terrasses fluviatiles étagées, les sols formés aux interfaces du climat, couvert végétal et substrats.

Les formations superficielles liées à cette morphogenèse sont soit dépôts hydro-chimiques (notamment des travertins ou des accumulations fluviatiles, sous forme de terrasses le long des vallées. Tous les niveaux fluviatiles du Quaternaire et du Pliocène connaissent des concentrations variées de carbonates et parfois même des dépôts travertineux. Ceux-ci se dégradent d'ampleur et d'épaisseur de l'ancien vers l'actuel.

⁴³ Beaudet,G et Maurer,G et Ruelun,A. (1967) : Les quaternaires Marocaines observations et hypothèses nouvelles, p 273.

3.1 Dépôts des Travertins

Les dépôts des travertins et des tufs sont des dépôts carbonatés liés aux eaux karstiques qui ont pénétré les bases de dolomies ou des évaporites. Il en résulte une chute de carbonate de calcium formant des accumulations des travertins résultantes d'une combinaison de multiples facteurs (topographiques, lithologiques, géomorphologiques, hydrologiques, bioclimatiques, et tectoniques...) ⁴⁴.

Le tuf selon (Martin, j 1981) est tout dépôt carbonaté fragile et creux associé aux sorties de sources, de cascades, et le long des vallées. La chute de leurs solutions est liée aux tiges des plantes enveloppées dans des soudures fragiles qui maintiennent toujours leurs vides. Quant au travertin, il désigne des accumulations cristallisées, caractérisées par une résistance importante et de faibles résidus végétaux contrairement à l'importance de tubes à calcium. Le tuf peut se transformer en travertin si ses vides sont remplis de calcite ce qui signifie que l'élément de dureté est un critère important pour distinguer les deux types ⁴⁵.

3.1.1 Classification des grands types des travertins

Sur le terrain, il existe de multiples situations dans lesquelles nous distinguons les grandes catégories suivantes ⁴⁶:

-Travertins liés aux sources : constitués de couches avec un alignement important, qui correspond à la direction générale de la pente topographique, les matériaux de ce niveau s'étendent des sorties des sources jusqu'au point de captage des eaux. Les modes d'accumulation de faciès ne diffèrent pas de celles des travertins des barrages. Ces accumulations comptent les régions Méditerranées et semi-aride ou la force de saturation saisonnière de l'eau en solution, ce qui rend le processus de chute se fait au niveau des sorties de sources profitant des seuils topographiques.

-Travertins des barrages et des cascades : semblent se chevaucher, et les deux types peuvent être distingués principalement en termes de l'extension verticale (la hauteur de la cascade) et horizontale (l'extension du front de projection). Selon Casanova, J 1981, une discontinuité dicémitrique de la pente forme un barrage travertineux y tombent les solutions carbonatées, sa pente est faible en hauteur et se termine par une discontinuité topographique semi-verticale qui forme une cascade. Les couches des travertins se caractérisent par une faible épaisseur liée à une nappe de faible profondeur.

⁴⁴ سعيد عزوي (2000) : دينامية الوسط الطبيعي الجبلي وآليات التنمية المستدامة بمنطقة ايموزار مرموشة ، ص 123.

⁴⁵ عبد الرحيم بنعلي (2004) : حوض تادالا: من التطور الجيومورفولوجي البليورباعي إلى الاستغلال الهيدروفلاحي المستحدث، ص 184-185.

⁴⁶ سعيد عزوي (2000) : دينامية الوسط الطبيعي الجبلي وآليات التنمية المستدامة بمنطقة ايموزار مرموشة ، ص 124.

Quant aux travertins des cascades, lorsque les barrages travertineux se terminent par un talus vertical formant des cascades avec des dimensions métriques à décamétriques, ou plusieurs facteurs (gravité, mouvements de poussée des courants d'eau, et la position des plantes...) interagissent, qui favorise le développement horizontal et vertical de l'accumulation des travertins. (Voir planche 4 photo 11 page 71).

-Accumulations alluviales : constituées de couches successives des travertins, son extension est liée à la base des cours d'eau, et ses pentes sont faibles, chevauchant les dépôts fluviaux. Ces accumulations sont liées à un milieu marécageux, il forme une barrière travertinale dans laquelle sont placés des sédiments carbonatés enveloppant ses éléments qui préservent encore les feuilles et les troncs d'arbres calcifiés, puis des niveaux limoneux se mêlent quelques lentilles.

3.1.2 Types des travertins selon leur environnement

Dans les grands types des travertins, nous distinguons plusieurs types liés aux conditions du dépôt⁴⁷ :

***Travertins en nœud :** se forme au pied du barrage travertineux, il forme des éléments circulaires ou semi-circulaires, qui sont formés autour d'un noyau (élément de gravier ou végétal), le diamètre des revêtements de calcite varie entre 3 cm et 5mm. Il explique l'agitation importante de déplacement des solutions carboniques, dans laquelle des mouvements agités alternent avec des périodes d'accalmie longue. Ce type est classé dans les travertins alluviaux, la plus grande épaisseur se trouve au pied des dépôts travertineux massifs d'El ksiba.

***Travertins cylindriques :** sont organisés sous forme de couches qui enveloppent un élément végétal, ce sont des accumulations autour des branches d'arbres, son diamètre varie entre quelques millimètres et 5 cm.

***Travertins horizontales :** sont constitués d'un ensemble des dalles horizontales, placées parallèlement au substrat sur le quel déposé au-dessus. Ce type se développe en association avec des lits d'algue et de bactérie sous l'eau claire de faible profondeur soit permanent soit soumis à une période d'inondation saisonnière.

⁴⁷ سعيد عزوي (2000) : دينامية الوسط الطبيعي الجبلي وآليات التنمية المستدامة بمنطقة ايموزار مرموشة ، ص 126.

3.1.3 Répartition géographique des travertins

Les travertins se trouvent sur la zone de contact de l'Atlas El ksiba avec la plaine de Tadla, sous forme des blocs travertineux alluviaux limoneux intermittents.

Aussi en bordure où apparaissent quelques blocs d'énorme travertins, c'est l'espace de la sortie des sources sur le long d'accident chevauchent de Tadla. Ces dépôts travertineux se localisent sur les pieds de falaises et au milieu des versants.

Ils sont représentés par des falaises rocheuses semi-verticale en forme de deux bandes longitudinales, surplombant la plaine de Tadla avec des hauteurs variables⁴⁸ ;

- Première bande : elle surplombe directement le secteur oriental de Béni moussa d'une hauteur comprise entre 70 et 100m. Ils sont représentés dans les dépôts massifs qui se trouvent derrière l'Imaoun n'Tissar. (Voir planche 4 photo 2 page 71).

- Deuxième bande : Avec des auteurs importants, ils entourent quelques dépressions des bordures du Nord d'Atlas. Ils se représentent dans les dépôts de Tafrent et d'Aouddin. (Voir planche 4 photo 1 page 71). Les dépôts de la première bande sont directement liés aux versants de Lias et de l'Eocène, quant aux dépôts de la deuxième bande ils sont loin des versants par dizaines de mètres.

***Travertins du pied de hautes montagnes**

Ils s'étendent sous forme de bande discontinue au-dessus des sédiments de Miocène. On peut distinguer deux styles différents : le premier se compose de surfaces des travertins massifs, avec une couleur gris vif et une structure très solide. Entrecoupée d'un réseau de fissures qui ont joué un rôle important dans le recul de la falaise. Et le deuxième présente des niveaux chevauchants qui permettent de distinguer trois générations des travertins, appartenant à des époques différentes.

***Travertins du pied des basses montagnes**

A Aouddin et à Tafrennt, ces formations atteignent 60m d'épaisseur, 40m au Bou Hayar. Ces formations se présentent comme des masses confuses, contenant quelques pseudo-bancs, formant de larges zones tabulaires, très lapiésées, bordées par des falaises abruptes percées de grottes. On rencontre enfin quelques petites accumulations dans les talwegs ; ainsi à Sidi ben Daoud à l'Ouest d'Ait Hassine, et au Nord-Est de la caserne d'El Ksiba.

⁴⁸ عبد الرحيم بنعلي. (2004). حوض تادلا: من التطور الجيومورفولوجي البليورباعي إلى الاستغلال الهيدروفلاحي المستحدث، ص 186.

Planche 4: Travertins de l'Atlas d'El ksiba



Photo 1 : Travertins d'Aouddin : une zone tabulaire, bordée d'une falaise abrupte percée de grottes.



Photo2 : Depuis l'Imaoun n'Tissar jusqu'au Sud-Est de Rhrom et Alem s'étale une masse de 4Km de long et 2 Km de large, pouvant atteindre une épaisseur de 70m.



Photo3 : Travertins de cascade de Tit n'Ziza.



Photo4 : Travertins de Tafrent

Source : IFEGH, L. Décembre 2021

3.2 Formations karstiques

La karstification des terrains au Moyen Atlas ne date pas de l'époque actuelle ; elle a accompagné l'évolution géomorphologique de la chaîne montagneuse depuis le Miocène à nos jours⁴⁹. Le modelé karstique est dû non seulement au substrat carbonaté et la tectonique favorable, mais aussi aux longues périodes humides dans toutes les étapes du Quaternaire, qui ont engendrées la dissolution des calcaires et les soutirages des minéraux dissous (notamment le Ca et le Mg). Mais tous les indicateurs montrent que l'importance d'humidité s'est dégradée du Pliocène vers l'actuel. Il en résulte un héritage morpho-karstique essentiellement ancien. Les grandes formes karstiques se rattachent aux périodes anciennes et les formes secondaires au Quaternaire récent ou l'actuel.

3.2.1 Conditions de karstification

Les processus karstiques relèvent de la dissolution chimique des roches calcaires par l'eau chargée en CO₂ d'origine pédologique. Ils peuvent se manifester en surface, (exokarst) ou en profondeur (endokarst). Les formes de surface les plus frappantes sont les lapiés. L'eau de pluie et de la fonte de la neige ruissellent sur les bancs calcaires affleurent et y creusent rigoles et chenaux. Dans les zones affectées par la tectonique, il crée des lapiés de diaclase. La dissolution se fait préférentiellement dans les zones de faiblesse de la roche, les diaclases. La dissolution karstique peut également mener à la formation des dépressions circulaires fermées : les dolines qui peuvent se former par effondrement ou par dissolution et atteindre plusieurs mètres de profondeur. Des dolines coalescentes forment une ouvala, dépression assez large à fond plat. Dans les zones karstiques, l'eau dissout également le calcaire sous la surface pour former des galeries, grottes et autres cavités. La prédominance des niveaux carbonatés liasiques entraîne une histoire géomorphologique marquée plusieurs fois par des phénomènes karstiques de surface et/ou de profondeur. Les puissantes séries calcaires liasiques qui forment l'essentiel des affleurements sont intensément corrodées par l'érosion chimique et mécanique⁵⁰. Les roches calcaires ne sont pas les seules concernées, car les dolomies, le gypse et le sel gemme sont favorables au développement de ces formes, il suffit que le matériel soit relativement soluble à l'échelle géologique⁵¹.

⁴⁹ Taous, A et al (2009) : Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-occidental, p 47.

⁵⁰ Khalil, N. (2002) : Démarche méthodologique pour une meilleure connaissance de l'hydrologie et de la géochimie des aquifères de moyenne montagne : Cas du Haut bassin de l'Oum Er Rbiaa (Moyen Atlas, Maroc), p21.

⁵¹ Chaput, J-L. (1977) : Initiation à la géomorphologie, p 65.

3.2.2 Rôle de la tectonique dans la formation des karsts

Au regard des cartes géomorphologiques, il apparaît au premier coup d'œil que les formes majeures réunies sur le long des accidents structurels, car elle accélère le processus de décomposition et fournit les conditions appropriées pour le Karst en créant des fissures pour le passage de l'eau et des solutions vers l'intérieur. Les mouvements tectoniques ont laissé leur empreinte sur la roche carbonatée, ils ont créé des réseaux de fissures qui ont eu un rôle important avec l'épaisseur de la roche dans la création des formes karstiques.

Aussi l'inclinaison des couches et l'importance de la pente dans la formation détermine les types des formes karstiques. En effet, dans les affleurements des calcaires lités du Lias moyen à faible inclinaison, on remarque l'abondance et le rapprochement des poljés. Quant aux plis concaves, puisqu'elles sont des zones de captage d'eau, et la pente s'affaiblit dans le joint concave, des dépressions karstiques se forment comme des ouvalas.

3.2.3 Formes karstiques

Les formes karstiques sont concentrées dans le Moyen Atlas, alors qu'elles sont absentes dans le Haut Atlas Central du fait de la dominance des roches argilo-calcaires feuillues.⁵²

L'Atlas d'El ksiba se caractérise par des paysages karstiques hérités et actuels très diversifiés. Sur le terrain, l'observation des calcaires et dolomies montre bien un réseau de fracturations important, de même une manifestation karstique est bien évidente au sein de ces faciès. Ainsi plusieurs formes de dissolution sont mises en évidence ;

*Formes superficielles comprennent :

- Les lapiés sont des cannelures, liées à la dissolution le long des diaclases. Ils ont des formes très variées : lapiés couverts quand seules les têtes de roches émergent, séparées par des bandes de végétation herbacée. Lapiés dénudés quand il n'y a plus ni sol ni végétation ;

- Les dépressions fermées constituent un des traits les plus originaux de la morphologie karstique. Nous distinguons en fonction de leurs dimensions ; les dolines (leur taille est variée, en moyenne 1 à 10 m de profondeur pour 10 à 100m de diamètre. Souvent, le fond des dolines est plat et tapissé de « terra rosa »), les poljés (sont des formes plus grandes « plusieurs km² », il désigne une étendue de plaine cultivable).

*Formes souterraines comprennent les stalactites et stalagmites.

⁵² احسيني جلول (1999) : دينامية الوسط الطبيعي لمنطقة لقباب-أغبالا (اقتران الأطلس الكبير الأوسط بالأطلس المتوسط). ص 81.

Planche 5: Formes karstiques dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



Photo 1 : A proximité de la route provinciale vers Imlchil, la Polié de n'Ait mas'oud dans le synclinal de Naour



Photo 2 : Lapiés liées à la dissolution le long des diaclases



Photo 3 : Concrétion dû à la dissolution et la cristallisation du calcaire dans la grotte de Tit n'Ziza



Photo 4 : Stalagmites dans la grotte de Tit n'Ziza

Source : IFEGH,L. Octobre 2019

3.3 Dépôts fluviatiles

Du point de vue eustatique, cinq transgressions Quaternaires au moins ont été mises en évidence sur la côte Atlantique Marocaine. Elles correspondent probablement aux interglaciaires (donc aux Inter-pluviaux) alors que les régressions intermédiaires seraient synchrones des Pluviaux. Dans ce cas, les versants et les niveaux alluviaux étant supposés mis en place durant les Pluviaux, les sédiments continentaux seraient contemporains des régressions marines tandis que les incisions fluviatiles dateraient des transgressions. On peut donc schématiser ainsi le déroulement des événements morphologiques et pédologiques au cours d'une pulsation-climatique :

-Pluvial : désagrégation accélérée des roches (en altitude par le froid), transports actifs sur les versants, en particulier par ruissellement diffus (localement, façonnement de glacis), remblaiement et aplanissement latéral des fonds vallées encombrés de colluvions, pédogénèse rapide des dépôts de versants et des accumulations sous un climat relativement humide.

-Passage du Pluvial à l'Inter-pluvial : ralentissement de la désagrégation des roches et des transports de débris, sur les versants, qui fournissent donc moins de colluvions, incision des dépôts précédemment accumulés, par des eaux moins abondantes mais plus claires, dans les pays calcaires à tendance aride, épandage sur les versants de nappes ruisselantes d'eaux saturées de calcaire qui déposent encroûtements et croûtes calcaires.

-Inter-pluvial : continuation du creusement fluviatile, immobilité des versants. Le recensement des divers niveaux colluviaux et alluviaux et de leurs sols caractéristiques permet donc dans cette hypothèse, de bâtir une stratigraphie du Quaternaire continental et de reconstituer les tendances climatiques de chaque Pluvial⁵³

Proposée en 1956 (G. Choubert, F. Joly, M. Gigout, J. Marçais, J. Margat, R. Raynal), la stratigraphie continentale s'appuie sur deux constatations : La présence fréquente dans la plupart des grandes vallées de cinq niveaux de terrasses et de versants, postérieurs au Villafranchien typique et antérieurs au niveau actuel des oueds. Et la présence, dans les hautes montagnes Marocaines de dépôts et de modelés hérités de type froid (glaciaires ou périglaciaires) qui paraissent synchrones de certains niveaux alluviaux. De ces deux

⁵³Beaudet,G et Ruellan,A.(1967) : Le cadre géomorphologique de la pédogénèse au Maroc, pp11-12.

constatations établies par de multiples études, découlent une théorie morphogénétique et une tentative de corrélation avec l'Europe.⁵⁴

⁵⁴Beudet,G et Maurer,G et Ruelun,A. (1967) : Les quaternaires Marocaines observations et hypothèses nouvelles, p 273.

Si la période villafranchien comprend la fin du Pliocène (niveau7) ou plio-villafranchien, et quaternaire ancien (niveau6) ou villafranchien supérieur, les périodes ultérieures d'évolution Quaternaire ont permis l'existence de cinq niveaux graduels complets. Le villafranchien supérieur (Moulouyen) est considéré comme la première sédimentation fluviale des cours d'eaux, et la sédimentation de la rivière devient plus remarquable avec le cinquième niveau (Salétien). Quant au quaternaire moyen il comprend trois niveaux (cinquième, quatrième, et troisième) ce qui correspond au système chronologique classique du quaternaire (Salétien, Amirien, Tensiftien). Et enfin le quaternaire récent qui se compose de deux niveaux en bas le premier et le deuxième qui supervisent les matériaux actuels qui remplissent les cours d'eau⁵⁵.

Tableau 14: Stratigraphie classique du Quaternaire continental Marocain

Source : Beaudet,G et al (1967)

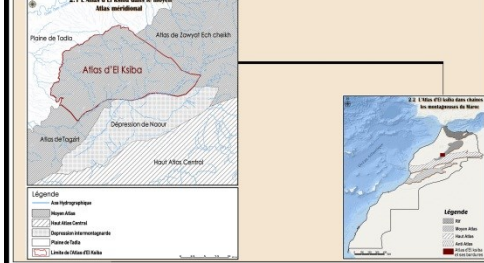
Pluviaux marocains	Glaciaires alpins	Dépôts (et sols)		Faunes continentales (selon C. Arambourg et P. Biberson) - Maroc atlantique		Industries lithiques (selon P. Biberson) Maroc Atlantique
		Facès	Signification climatique	Genres	Biotope	
Rharbien	Néo - Würm	Limons gris en partie "irsifés"	Climat légèrement plus humide que l'actuel	Faune actuelle		Historique Néolithique
Soltanien	Würm	Limons rouges sur cailloutis de base - Taches calcaires	Pluvial assez peu marqué	Fond subtropical - Arrivée d'espèces eurasiatiques "fraîches" (Ursidés, sangliers, Cervidés)	Forêts ?	Ibero-Maurusien Atérien
Tensiftien	Riss	Cailloux abondants Croûte calcaire bien développée	Pluvial marqué Froid en montagne humide en plaine	Rhinocéros, <i>Equus</i> , <i>Bos primigenius</i> , Gazelles, Antilopes, Autruches	Savane ?	Acheuléen supérieur
Amirien	Mindel	Limons argileux rouges à petits cailloutis. Croûte rare taches calcaires sur tout le profil	Pluvial doux et humide	Faune subtropicale + Ours Bovidés, Cervidés - Escargots "lusitaniens"	Forêts	Acheuléen moyen et ancien
				Eléphant, Rhinocéros, Hippopotame, <i>Equus</i> , Gazelle	Savane plus ou moins arborée	
Salétien	Günz	Blocaille grossière croûte rare	Pluvial le mieux marqué, rigoureux et très humide	?		Pebble culture évoluée (contemporaine de l'Olduvayen)

La figure 18 page 77 montre la représentation qualitative, quantitative et explicative des formes du terrain. Cette carte géomorphologique fait apparaître les caractéristiques et les liens de phénomènes tels que la lithologie, la tectonique, les types de processus d'altération, d'érosion et d'accumulation, la physionomie des formes résultantes, l'évolution de ces formes dans le temps et leurs dimensions absolues et relatives.⁵⁶

⁵⁵ أحمد زروال (1987) : دراسة جيومرفولوجية لدير أطلس مراکش بين وادي الزات وتساوت، ص 150.

⁵⁶Cuenin,R.(1972) : Cartographie générale. Notions générales et principes d'élaboration, p312.

Carte géomorphologiques de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



- 1. Altitudes et hydrographie**
- Points cotés
 - Axe hydrographique
 - Courbe de niveau
 - Source
- 2. Données structurales**
- 2.1 Morphologie**
- 2.1.1 Formes structurales**
- Crêt
 - Combe
 - Gorge
 - Doline
 - Polje
 - Crotte
 - Synclinal perché
- 2.1.2 Formes Villafranchiennes**
- Cône de déjection
 - Travertins
- 2.1.3 Formes Quaternaires**
- Alluvions
 - Ravinement
 - Lapies
 - Terrasses
 - Ravin profond
- 2.2 Litho-stratigraphie**
- Mio-pliocène: Conglomerats
 - Eocène Molassiques roses
 - Paleocène: Phosphates: sable, grès et marne
 - Crétacé supérieur: Marnes et margocalcaires
 - Crétacé supérieur: Calcaires finement lités
 - Crétacé inférieur: Marnes et conglomérats lenticulaires
 - Dogger VI: Silt et marnes brun-rouge
 - Dogger V: Marnes versicolores avec passes calcaires basales
 - Dogger IV: Calcaires à oncolites ossifères
 - Dogger III: Marnes et margocalcaires en alternance
 - Dogger II: Calcaires à birds-eyes
 - Dogger I: Dolomies, calcaires et marnes
 - Lias IV: Alternance de grès et de pelites en petits faniers
 - Lias III: Calcaires lités en plaquettes
 - Lias II: Dolomies et calcaires récifaux
 - Lias I: Alternance de calcaires et de marnes en plaquettes
 - Trias supérieur: Argile rouge
 - Permo-Trias: Basaltes altérés
 - Paleozoïque: Schistes et quartzites
- 2.3 Tectonique**
- Chevauchement
 - Faïlle
 - Synclinal
 - Anticlinal
- 3. Données humaines**
- Centre rural
 - Centre urbain
 - Ancienne mine de Pb
 - Carrière de sables et graviers
 - Nationale
 - Régionale
 - Provinciale

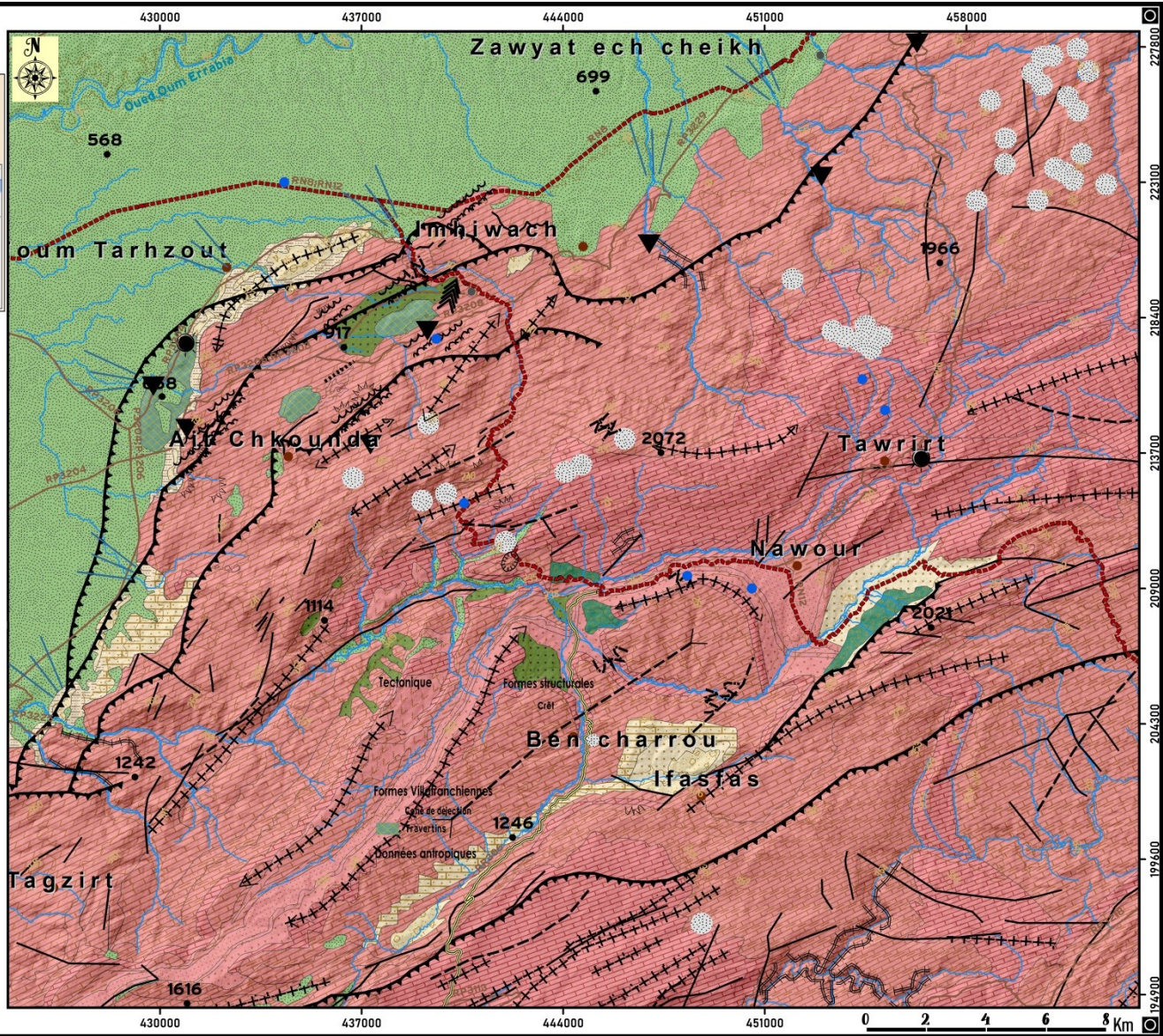


Figure 18: Carte géomorphologique de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Cartes géologiques (1/100000) de Qasba Tadla, de Béni Mellal, et d'Imlchil , Carte géologique (1/500000) de Rabat, Carte géomorphologique (1/50000) d'une partie du Bassin de Tadla oriental d'Ouzza Ali , et Travail du terrain (2018-2022).

Conclusion

Le jeu en horst et grabens de l'Atlas a produit des petits bassins à ses bordures qui ont recueilli soit des sédiments marins du Crétacé supérieur de provenance « Atlantique », soit des molasses de la chaîne au Cénozoïque. Ils sont chevauchés par le Lias inférieur de l'Atlas de Beni Mellal. Ces séries chevauchent elles-mêmes légèrement vers le Nord-Ouest sur la plaine de Tadla, provoquant morphologiquement des petites collines vallonnées d'avant-pays.

La tectonique épidermique a mis en place une région complexe. L'Atlas d'El ksiba représente une succession d'unités structurales chevauchantes, témoignant du décollement de la couverture au niveau du Permo-Trias et de son plissement en anticlinaux étroits à flanc inverse laminé, séparés par des synclinaux à fond plat. Le plan de chevauchement est généralement peu incliné.

L'orogénèse hercynienne responsable de la mise en place de cette chaîne a pu mettre en place un milieu qui offre plus de contraintes que de potentialités ; La morphologie ancienne ou anté-villafranchienne caractérisé par une phase tectonique importante qui a affecté le pli de fond a donné une succession de falaises dolomitiques dominant les contacts anormaux et séparées par des dépressions à fond plat. Cette morphologie ancienne a favorisé au Villafranchien la mise en place d'importants dépôts continentaux calcaires ou limoneux dans les dépressions. L'achèvement de la morphologie actuelle après la phase tectonique fini-Villafranchienne est caractérisé par une phase d'érosion intense où intervient le réseau hydrographique : creusement de gorges étroites dans les dolomies, et plus large dans le permo-trias. Au Quaternaire, le rôle du climat devient essentiel et qui est responsable de la formation de plusieurs unités sédimentaires : cônes de déjection, glacis, encroûtements, travertins, terrasses alluviales. Cette période a été régie par quatre cycles climatiques comprenant chacun un pluvial et un interpluvial (Salétien, Amirien, Tensiftien, Soltanien et Rharbien).

La carte géomorphologique établie est un inventaire complet de toutes les données observables.

*Chapitre 3 : Caractéristiques humaines
de l'Atlas d'El ksiba*

Introduction

L'Atlas d'El ksiba est habité par la tribu des Aït Ouirra qui constitue le groupement le plus important et le plus représentatif du bled Aït Seri, implanté au centre du Moyen Atlas, en plein cœur du Maroc, à égale distance des principales villes (Casablanca, Rabat, Marrakech, et Fès). Aussi, ils occupent une zone de contact et de transition entre le pays arabe et le pays berbère.

La tribu berbère des Aït Ouirra occupe sur le Dir de Tadla et le Moyen Atlas, une zone d'environ 17 kilomètres de large sur 35 km de profondeur, qui s'étend des crêtes du versant nord de l'Oued el Abid à l'Oum Er Rbiaa. La superficie totale de ce territoire est d'environ 600 km².

1 Histoire de l'occupation humaine

La zone de Tizi n'Aït Ouirra est l'usage d'une importante communauté locale, qui se présente en fractions petites et grandes, à caractère berbère. Les principales fractions sont : Ait Hami, Tighboula, Ait Ichou, Imhiouache, Ait Hsine, Ait Massoud. Cette zone est donc une attraction et une richesse naturelle qui attire la population des tribus avoisinante pour y résider et développer leurs activités de subsistance.

1.1 Origine géographique de la population

Selon la légende rapportée par les lettrés berbères du grand Atlas, les Aït Ouirra seraient originaires d'un pays mal défini, avoisinant le Tafilalet. D'après certains, le groupement de base, auquel se seraient par la suite incorporés tous les autres, descendrait d'un personnage dont le souvenir se perd dans la nuit des temps et dont on a même oublié l'emplacement de la sépulture : Saïd ou Irra (Le Victorieux).

C'est en 1310 de l'Hégire (1773) que les Aït Ouirra s'installèrent définitivement sur le Dir de Tadla avec les Aït Seri, puissante confédération dont ils constituaient la tribu suzeraine. Tout le groupement serait parti d'Ouanergui, au Sud de l'oued el Abid, chassé par les Aït Sokhman, eux-mêmes poussés en avant par un grand courant d'invasion venant du Sud. Ils se seraient mis en marche vers le Nord, décidés à se fixer quelque part.

Après une série de combats heureux sous la conduite de leur chef Raho ou Assou, grand père de Moha ou Saïd, les Aït Ouirra refoulèrent vers la plaine de Tadla les Aït Yemmour. Arrivés sur le haut Drent, ils marquèrent un temps d'arrêt. Chacun ayant reçu sa part du pays⁵⁷.

⁵⁷ Vaugien, J.(1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Aït Ouirra, p18.

1.1.1 Diversité des types ethniques

Le peuplement comprend au moins trois grands groupes ethniques d'origine différente :

- les Aït Saïd ou Irra (Aït Krad, Aït Yacoub et Aït Hemmi), qui, avec leurs 3000 familles constituent la masse des « ireslin » de la tribu, c'est à dire des « purs ».

- les Imhiouach (650 foyers).

- les Igourramen, 250 familles maraboutiques de Chkounda et Sidi Ben Daoud.

1.1.2 Origine des Ait Ouirra

Le vrai nom de la tribu est en réalité « Aït Saïd ou Irra », devenu par abréviation « Aït Ouirra ». En effet, la monographie officielle de la tribu porte que Irra eut deux fils : Saïd et Yacoub, d'où deux branches : les Aït Saïd ou Irra et les Aït Yacoub ou Irra.

1.1.3 Articulation de la tribu des Ait Ouirra

La tribu (Teqbilt) comprend essentiellement trois groupements : les Aït Krad, les Aït Yacoub, et les Imhiouach-Aït Hemmi. Chacun d'eux est composé d'un certain nombre de « Tigoumma » qui groupent chacune plusieurs centaines de foyers. Les « Tigoumma » se subdivisent à leur tour en « Ikhsan ». Viennent ensuite les « Tiourmine ».

La « Tiouremt » est un petit clan qui rassemble quelques familles en nombre extrêmement variable, qui descendent tous d'un ancêtre commun.

Ces groupements élémentaires sont les plus cohérents, tant du point de vue de l'origine ethnique que du point de vue social. La Tiouremt » est la seule association de personnes et d'intérêt parfaitement homogène. Un même sang coule dans les veines de tous ses membres, et c'est à l'intérieur de la « Tiouremt » que sont désignés les co-jureurs d'une famille. Chaque « Tiouremt » a son ambiance de vie, et parfois ses coutumes, qui lui sont propres.

Enfin, tout au bas de l'échelle, la plus petite cellule sociale est la famille. La tente (Takhemt) était autrefois sa demeure normale, sous les ordres du maître (Bab n'takhamt ou Akhater). Le recensement du Tertib de 1950 donne, pour la tribu des Aït Ouirra un chiffre de 4249 foyers pour une population de 15564 âmes⁵⁸.

⁵⁸ Vaugien, J (1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Ait Ouirra, pp 28-29

1.2 Espace de stabilité ancien et préféré

L'ancienne reconstruction a été liée à la région par le biais de la Qasbah construite par Moha o Said à Sarif, afin d'établir son siège, puis un marché actif auquel les commerçants ont été amenés de Tadla, Béni mellal et Abi ljaad.

Depuis longtemps El ksiba est un point d'immigration saisonnière importante pour les montagnards du Djbel Sarhro, du Todhra et du Dadès où la situation se dégrade de plus en plus en raison de la persistance de la sécheresse.

1.2.1 Sédentarisation ancienne

Les gens de la tribu d'Aït Ouirra, en dehors des petits centres du Dir, ne construisaient que des ksours fortifiés qui leur servaient de magasins à grains, d'entrepôt pour les instruments aratoires, et de réserves pour les denrées (laine, beurre). Le ksar (Igherm) était situé à l'intérieur d'un mur d'enceinte en leuh, haut de cinq mètres, et le plus souvent flanqué de tours d'angle où se tenaient en temps de guerre les meilleurs tireurs et les guerriers courageux du douar. Ses habitants vivaient le plus souvent dehors, sous la tente, en laissant dans une pièce du ksar le matériel encombrant.

Dès leur soumission, les Aït Ouirra commencèrent à construire sur leurs propriétés des maisons particulières (Tadderouin, singulier Taddert) dont le nombre s'est accru chaque année. Ces maisons particulières « en dur » sortent de terre un peu partout dans le bled, aux abords des points d'eau, le long des chemins. Elles tendent à se multiplier dans le Dir et dans la plaine dont les Aït Ouirra ont fait leur principale zone d'habitat. C'est surtout dans les petits centres que se développe la construction, et principalement à Ksiba, où en moins de trois ans le chiffre record de 126 maisons nouvelles a été enregistré.

Avec la fixation au sol, la vie devient plus facile, les commodités augmentent et l'on voit apparaître l'idée de « confort ». Les commerçants ont investi leurs bénéfices en faisant construire de nouveaux immeubles. Ces placements sûrs sont de plus en plus en faveur.

La sédentarisation a amené en définitive le développement de l'économie et des échanges, et c'est à ce titre qu'elle est une source de richesse pour le pays. Elle s'est accompagnée également d'une transformation progressive du régime de la propriété. C'est en 1310 de l'Hégire (1773) que les Aït Ouirra s'installèrent définitivement sur le Dir de Tadla avec les Aït Seri⁵⁹.

⁵⁹ Vaugien, J (1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Ait Ouirra, p 52.

Planche 6: Types de l'habitation dans les Ait Ouirra entre le passé et le présent



Photo 1 : Une « taddert » construite avec des matériaux locaux dans la région de Naour



Photo 2 : Prolifération des habitations mixtes dans la commune rurale Naour



Photo 3 : Extension des villas vers l'ouest de la ville d'El ksiba



Photo 4 : Dominance des maisons commerciales dans la commune urbaine El ksiba

Source : Photo 17, Vaugien,J 1950. Photo 18,19 et 20, IFEGH,L 2022

1.2.2 Résistance farouche contre le colonialisme français

El ksiba réapparaît dans les annales de l'histoire du royaume pendant la période du protectorat, sa position géographique stratégique en fait une des cibles clés de l'armée d'occupation. L'armée française attaquera ainsi El ksiba en 1913, et rencontra une résistance farouche de tribus Amazighes locales. La colonisation effective de cette zone n'eut lieu qu'en 1935.

1.2.3 Combat historique d'El ksiba (Juin 1913)

En 1913, après l'occupation de la plaine de Tadla, le général Mangin exécute un raid sur El Ksiba et Saarif. Les 8 et 9 juin, la colonne s'empare de Ghorm el Alem et les cavaliers du commandant Picard atteignent Saïf. La demeure de Moha ou Saïd est dynamitée, mais le repli des français tourne au désastre. Le commandant Picard est tué, son corps est brûlé sur la place du souk, et les français abandonnent 300 mousquetons aux mains des Aït Ouirra. Il aura fallu attendre 9 ans pour reprendre pied à El Ksiba.

Le caïd, vieux et malade, se retira en montagne à Ben Cherro, où il mourut en 1924, laissant à son fils Bennaceur le commandement des Aït Ouirra dissidents. Après la disparition de leur chef, les Aït Ouirra sont quelque peu désorientés et ne tentent plus d'action contre la zone soumise. Ils sont alors partagés en trois groupements : un groupe dissident, le plus important, aux ordres du caïd Bennaceur (1900 tentes). Un deuxième groupe dissident, les Aït Ali ou Brahim, qui, sous le commandement des frères ou Kebbab s'était détaché du caïd Bennaceur (400 tentes environ). Enfin le groupe rallié aux français en 1922 (575 tentes), aux ordres du caïd Ali.

Après une période d'attente nécessitée par le manque d'effectifs, alors utilisés sur le front du Rif, la pénétration reprend en 1930. Les français franchissent le moyen Atlas au Tizi n'Serdount, en liaison avec une colonne venant d'Arhbala, et occupent Naour, Bou Noual, Ifesfesa et Ben Cherro, c'est à dire tout le pays Aït Ouirra.

Le caïd Bennaceur et 100 tentes seulement se soumettent tandis que les autres s'enfuient en pays Aït Sokhman. Les Aït Ali ou Brahim, avec Ali ou Kebbab, se rendirent au printemps 1932. Les autres capitulèrent à leur tour en été de la même année et au cours de l'hiver et du printemps de 1935.⁶⁰

⁶⁰ Vaugien, J (1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Aït Jouira, pp 36-38.

1.3 Evolution du régime foncier et institutionnel

1.3.1 Répartition spécifique des terres

La répartition des terres par fractions ne correspond pas à trois zones d'habitat. Il n'y a pas une superposition des unités ethniques et des unités géographiques. Au contraire, chaque collectivité se répartit suivant une zone orientée Nord-Est/Sud-Ouest, perpendiculairement à la direction générale du relief. Chaque fraction s'étire ainsi de la ligne de faite du Moyen Atlas à la plaine du Tadla, et possède des terrains en montagne et sur le Dir ainsi qu'une frange de plaine.

Avec la stabilisation de la tribu, la propriété, collective à l'origine, s'est progressivement transformée en propriété privée. Dans le dir, la plupart des terrains cultivables, irrigués par des sources, sont depuis très longtemps la propriété d'individus qui se les transmettent par voie d'héritage, leurs ancêtres les ayant achetés aux occupants du sol. Dans la plaine de « Tagannt » et dans la zone montagneuse au contraire, c'est à dire sur la plus grande partie du territoire, la propriété individuelle s'est constituée récemment. Ces zones limitrophes de tribus étaient considérées comme des endroits dangereux, où la tribu élargissait ses limites suivant sa force. Ces terrains, dont chaque fraction avait reçu sa part au moment des différents partages du territoire, servaient alors uniquement de zones de parcours. Toutefois, un chef de tente pouvait demander à la « Jemaa » de son douar l'autorisation d'en défricher une parcelle pour la cultiver. Certains, de cette façon, réussirent à se constituer un patrimoine qu'une occupation paisible de longue durée finit par leur attribuer. (La coutume Aït Ouirra fixe à 10 ans, - et à 20 ans pour les absents - la durée de la prescription acquisitive). D'autres fois, il arrivait à la « Jemaa » de décider le partage d'une bande de terrain appartenant au douar. Ce partage était fait en parts égales « Tagur » entre les chefs de tentes qui participaient aux dépenses du douar. Chacun disposait librement de sa part qui était régulièrement comptée dans sa succession. À la fin de la dissidence, lorsque la tribu fut regroupée sur son territoire, les Aït Ouirra envisagèrent leur fixation sur le sol et décidèrent le partage des terres collectives. Dès 1934, il fut décidé que les terrains collectifs les plus convoités seraient immatriculés : c'était la seule solution susceptible de mettre tout le monde d'accord tout en protégeant les droits des collectivités⁶¹.

⁶¹ Vaugien, J (1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Aït Jouira, p59.

1.3.2 Fonctionnement des institutions coutumières

La tribu (taqbilt) et les clans (tiourmin) possédaient son chef ou « amghar ». À quelques différences près, le mode de recrutement de l'amghar était partout le même. Il était élu par les chefs de tente influents pour une durée d'un an et pouvait être réélu à l'issue de son mandat. C'était ainsi que Moha ou Saïd, avant d'être nommé caïd makhzen, fut réélu pendant sept années consécutives amghar des Aït Ouirra. Son rôle était d'abord celui d'un chef de guerre. En temps normal, il était chargé de la réception des hôtes, du règlement des contestations entre familles et des différends entre particuliers (disputes, blessures, vols...). Il s'entourait alors de quelques « ikhataren » et tranchait l'affaire en sanctionnant les fautes par des amendes qu'il percevait lui-même et qui lui servaient en principe à recevoir les invités de la collectivité. Il n'y avait aucun contrôle de ces fonds. On lui faisait largement confiance. Son pouvoir était très grand. Il était, en un mot, l'arbitre et le juge pénal.

Les jemaas : Le douar n'avait pas de jema'a à proprement parler. L'amghar réunissait à sa guise des « conseillers » qu'il choisissait lui-même parmi les gens influents et qu'il réunissait à son domicile chaque fois qu'il avait à prendre une décision de quelque importance. En fait, il n'était pas embarrassé pour les choisir : de notoriété publique, il apparaissait que tel ou tel « akhatar », tacitement désigné par le « consensus-populi », avait son mot à dire dans la vie du douar. À côté de ces conseillers, l'amghar disposait des « imoughen », agents d'exécution désignés par lui à la tête de chaque tiouremt et chargés du maintien de l'ordre. Lorsqu'un nouvel amghar entrait en fonction, il pouvait à sa guise maintenir ou changer les imoughen. Avec la jema'a de fraction (jema'a n'tigemmi) et la jema'a de tribu (jema'a n'teqbilt), apparaissent des assemblées réellement constituées.

Ces assemblées ne se réunissaient que pour trancher des cas d'espèce bien déterminés, seulement lorsque les circonstances l'exigeaient, et toujours sur proposition de l'amghar. La jema'a n'tigemmi réglait les litiges entre gens de la fraction. Elle connaissait des questions de transhumance et de labours, partageait les terres, répartissait les zones de parcours des troupeaux, décidait de la location des pâturages et des droits d'eau et tranchait les questions d'héritages. La jema'a de tribu intervenait dans les différends entre fractions, servait d'arbitre dans le règlement des affaires de statut personnel ou immobilier, veillait à la sécurité du pays et éventuellement déclarait la guerre aux tribus voisines.

1.3.1 Système institutionnel actuel moderne

Après avoir été nommé caïd makhzen des Aït Ouirra, Moha ou Saïd le gouverne dans toute l'acceptation du terme. Il représente un pouvoir central fort et incontesté du seul fait de sa personnalité. Il est le juge suprême. Il écoute tout le monde avec condescendance. Les portes de Saarif sont largement ouvertes, surtout à ceux qui apportent en offrandes moutons, bovins, et même chevaux. Peu à peu, les « Imgharen n'tigoumma » furent remplacés par trois personnages désignés à titre définitif par le caïd lui-même, qui prirent le titre de « Chioukh ». Fidèles adjoints de Mohaou Saïd. C'est en 1947, après les années de guerre, que pour la première fois depuis la siba il fut procédé à des élections en tribu Aït Ouirra. Tous les hommes en âge de pratiquer le jeûne participèrent au vote afin d'élire à l'intérieur de chaque douar un « Moqaddem » et une « Jemaa ».

Après les élections, les rouages de la vieille société berbère furent remis en honneur et modernisés sur les bases suivantes :

- Pour le douar : un « Moqaddem » élu, et une « Jemaa » élue de un à cinq membres selon l'importance de la collectivité. L'ensemble constitue une sorte de « Conseil de commune rurale ». Il représente les intérêts du douar, et à ce titre participe aux travaux du conseil judiciaire de la tribu, traite de toutes les questions d'intérêt général devant le Tribunal coutumier, assiste aux déclarations du « Tertib », vérifie la gestion des nadirs élus de la mosquée et répartit les redevances et les charges au prorata des familles.

- Pour la fraction : une « Jemaa » élue constituée par la réunion de toutes les « Jemaas » de douars, avec les mêmes pouvoirs étendus à l'ensemble de ses ressortissants. Et un cheikh, président de la « Jemaa », nommé par le caïd et l'Autorité de contrôle dont il est le représentant à la tête de sa fraction.

- Pour la tribu : le caïd et le conseil judiciaire, composé de la « jemaa » de tribu et des membres des tribunaux coutumiers, qui est chargé de préciser ou d'aménager des points de droit au fur et à mesure de l'évolution de la coutume. Et la « Jemaa », véritable petit parlement, qui comprend tous les « Moqaddemin », chefs de douars élus, et les « Chioukh ». Le caïd la préside.

Dans le système actuel, le pouvoir émane d'en haut par le caïd et par les « Chioukh » désignés, tandis que la volonté populaire se manifeste par l'intermédiaire des « Jemaas » et des « Moqaddemin » élus⁶².

⁶² Vaugien, J (1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Aït Ouirra, p45.

2 Caractéristiques démographiques et sociales

L'analyse des caractéristiques socio-démographiques de population est importante du fait de l'utilisation de ces informations dans l'explication.

2.1 Evolution de la taille de la population

La tribu des Ait Ouirra comptait 9480 âmes en 1933, date du premier recensement officiel. Le dénombrement effectué par nos soins (recensement du tertib) en avril 1950 indique le chiffre de 15564. La population a donc augmenté des 2/3 en 17 ans⁶³. La population d'El Ksiba ne cesse d'accroître d'une année à l'autre. En 2014, elle est presque 4 fois plus que celle de 1960, elle a augmenté de 2.73 % en 54 ans. Le tableau ci-dessous donne l'évolution de la population du cercle d'El Ksiba de 1960 à 2014.

Tableau 15: Evolution de la population d'El Ksiba (1960-2014)

Population	1960	1971	1982	1994	2004	2014
Cercle El Ksiba	18666	24019	30783	41653	44044	69763

Source : RGPH 1960-1971- 1982- 1994-2004-2014

2.1.1 Evolution de la population urbaine et rurale

L'Atlas d'El ksiba est resté durant la période d'avant 1936 purement rurale.⁶⁴

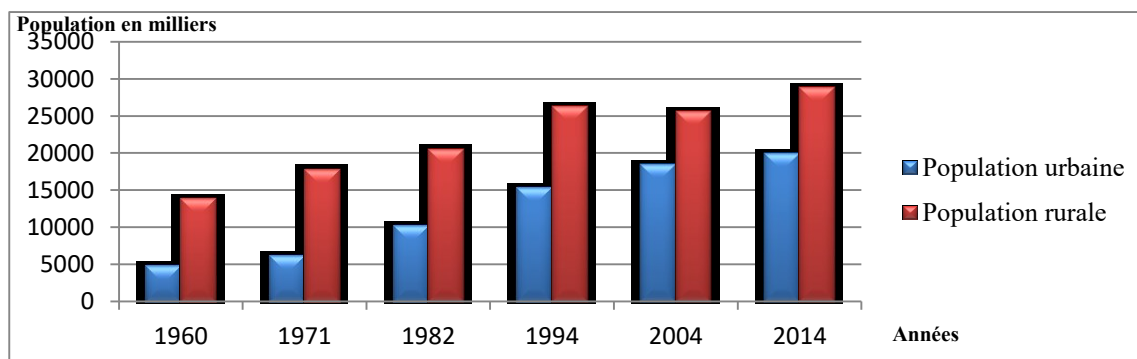


Figure 19: Evolution de la population urbaine et rurale dans l'Atlas d'El Ksiba

Source : RGPH 1960-1971- 1982- 1994-2004-2014

La figure 19 montre une augmentation remarquable de la population urbaine de 1960 à 2014 ; le taux de croissance de la population urbaine entre 1960 et 2014 est de 3% (ce qui est traduit par l'extension du centre urbain d'El Ksiba), quant au taux de croissance de population rurale durant la même période est de 1.07%.

⁶³ Vaugien, J. (1950) : Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : les Ait Ouirra, p 50.

⁶⁴ وزا علي (2004) : التوازنات المكانية والبيئية في المناطق الانتقالية : نموذج دير تادالا، ص 77.

L'évolution de la population est un phénomène aléatoire qui semble être conditionné par plusieurs paramètres. Plusieurs aspects semblent conditionner les prévisions d'accroissement démographiques de la commune. La projection de la population d'El ksiba s'est basée sur deux scénarios, l'un tendanciel et l'autre volontariste.

*Scénario tendanciel : Ce scénario tiens compte de l'évolution passé, et de base sur l'hypothèse d'une croissance démographique, allant dans le sens de la tendance observée durant les dix années précédentes. Nous nous sommes donc basés sur les taux d'accroissement entre 1994 et 2004 ainsi qu'entre 2004 et 2014 et nous avons appliqué la même variation afin de déduire le taux d'accroissement entre 2014 et 2025. Le taux d'accroissement (1994-2004) est de 1.87 tandis que celui de (2004-2014) est de 0.79 sous une variation de « -57.75% », cette même variation appliquée au taux de (2004-2014), pour arriver à un taux d'accroissement de 0.33 suivant le scénario tendanciel.

Tableau 16: Scénario tendanciel de l'évolution de la population

Année	2004	2014	2015	2020	2025
Population	18481	20001	20067	20400	20739

Source : Commune urbaine d'El ksiba 2022

*Scénario volontariste: Ce scénario est basé sur l'application d'un taux d'accroissement annuel moyen constant de 1.2% entre 2014 et 2025 correspondant à une augmentation de 52% par rapport au taux d'accroissement entre 2004 et 2014, prenant en compte l'extension du périmètre urbanisé de la commune d'El ksiba ainsi que le lancement de nouveaux projets communaux dynamisant l'attractivité de la ville pour les populations immigrantes.

Tableau 17: Scénario volontariste de l'évolution de la population

Année	2004	2014	2015	2020	2025
Population	18481	20001	20241	21485	22805

Source : Commune urbaine d'El ksiba 2022

Ces projections démographiques permettent d'évaluer les besoins futurs de la population, que ce soit au niveau de l'emploi, du logement de la scolarisation ou de la programmation des différents équipements socio-collectifs⁶⁵.

⁶⁵ Agence urbaine de Béni Mellal (2016) : Etablissement du plan d'aménagement de la ville d'El ksiba, rapport synthèse et orientations d'aménagement, p6.

2.1.2 Structure démographique par âge et par sexe

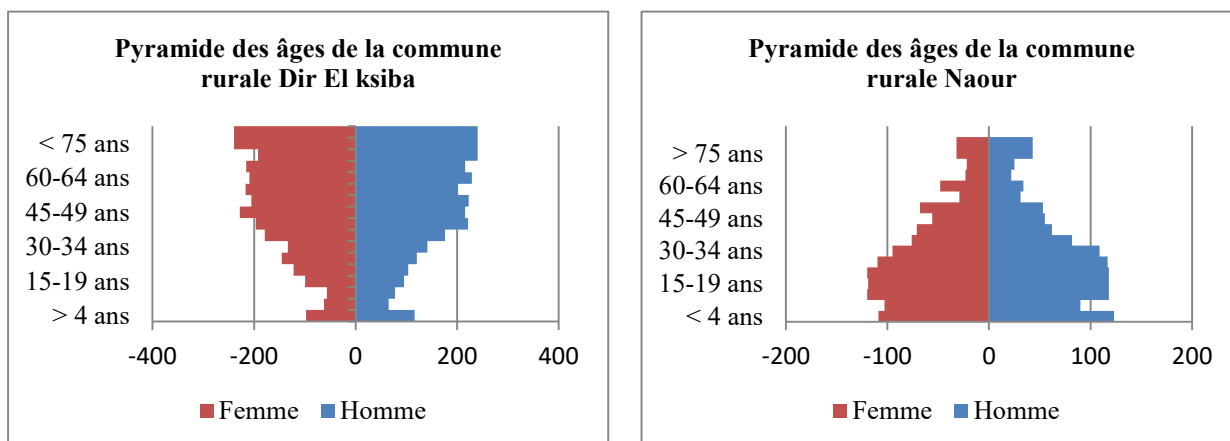


Figure 20 : Pyramide des âges des communes rurales de l'Atlas d'El ksiba

Source : RGPH 2014

L'analyse de la structure par âge dans la commune rurale Naour montre une population caractérisée par un taux de jeunes très fort. La strate des personnes en âge d'activité (14 à 34) représente environ 47% du total de la population. Elle marque une légère hausse en faveur des femmes (différence de 0.6 points). Ce relatif équilibre, non normal dans les zones rurales, trouve son explication probable dans le faible contact avec l'extérieur, dans la dominance de l'activité pastorale. Les faibles traditions de la migration, le faible effectif de fonctionnaires sont plus un signe de manque d'ouverture qu'un signe d'aisance.

Néanmoins, et à travers nos contacts avec le terrain, il paraît qu'un déchainement s'est effectué ces dernières années. L'exode des ouvriers vers Rabat, Agadir, et Casablanca est devenu pour les jeunes adultes une échappatoire saisonnière, aux rudes travaux de la montagne malgré la handicap que forme l'analphabétisme. Mais on explique ceci par la sécheresse, et c'est normal puisque la zone est à caractère purement agro-sylvo-pastoral. La population est de plus sédentarisée autour d'une agriculture de clairières ou de fond de vallées.

La pyramide des âges de la commune rurale Dir El ksiba est tout à fait le contraire de la commune rurale Naour. Elle se caractérise par la dominance de la population âgée (plus de 45 ans). On note que la commune rurale de Dir El ksiba comprend plus des 2/3 de la population totale des Ait Ouirra. Cette concentration est due à l'existence d'infrastructures socio-économiques nécessaires et de potentialités agricoles importantes.

2.1.3 Densité de la population : Distribution spatiale inégale des communes

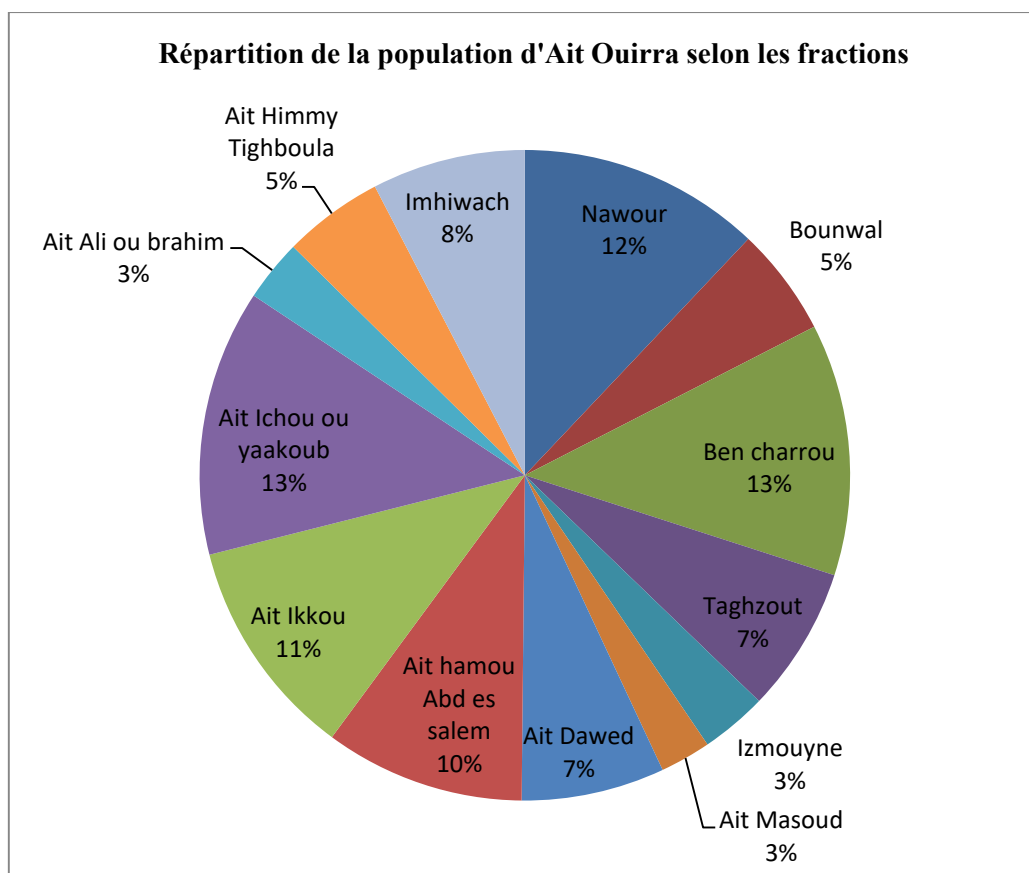


Figure 21: Répartitions de la population selon les fractions

Source : RGPH 2014

D'après ci-dessus et la figure 22 page 92, la distribution spatiale de la population est inégale dans les deux communes rurales.

La commune rurale de Dir El ksiba a neuf fractions, tandis que la commune rurale Naour a quatre fractions seulement.

La population de la commune rurale de Dir El ksiba (13095habitants) dépasse le double de celle de la commune rurale de Naour (6304habitants).

Les fractions les plus peuplées sont : Ait Ichou ou yaakoub (13%) et Ait Ikkou (11%) de la commune rurale Dir El ksiba, Ben charrou (13%) et Nawour (12%) de la commune rurale Naour.

Répartition de la population selon les fractions

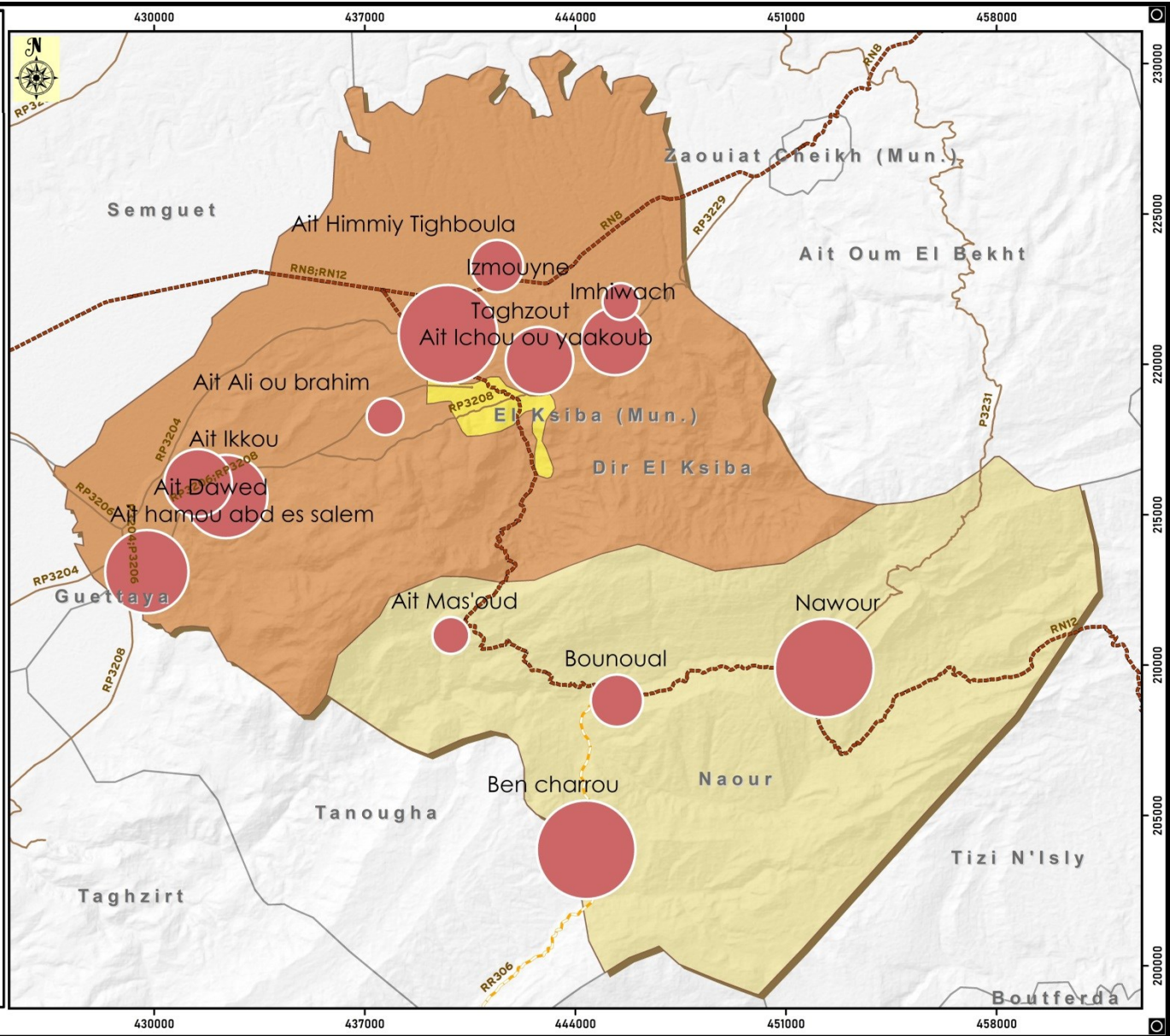
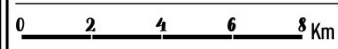
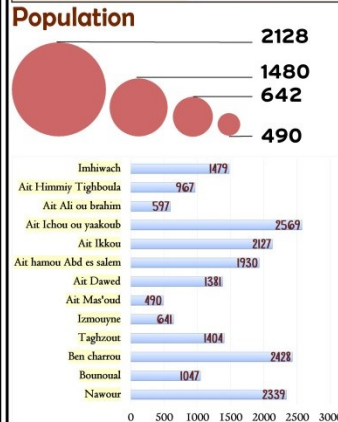
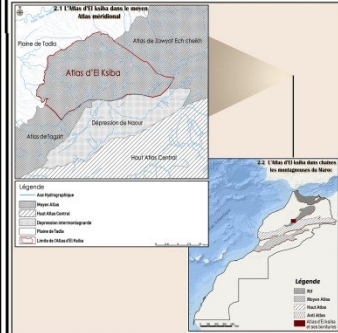


Figure 22: Carte de répartition de la population de l'Atlas d'El ksiba selon les fractions

Source : Recensement général de la population et de l'habitat au Maroc 2014.

2.2 Variation significative de la répartition de la population

Généralement, la population de la zone d'étude est de plus en plus sédentarisée autour d'une agriculture de clairières ou de fond de vallées. Mais ces dernières années, cette zone souffre d'exode intérieur et extérieur.

2.2.1 Attraction de centre de la ville

La ville d'El ksiba a été une ville où des vagues migratoires importantes se sont superposées. Sa situation de ville relais entre la montagne et la plaine, et par extension entre le milieu rural montagnoux et l'armature urbanisée en plaine, lui donne une forte attractivité pour toute personne cherchant à améliorer sa qualité de vie, et à se rapprocher d'un bassin d'emploi dynamique.

Dans ce contexte, il est nécessaire de préciser que 23% des personnes ayant immigré à El ksiba avant 2004 provenait du milieu rural environnant et principalement du milieu rural montagnoux.

2.2.2 Migration interne en augmentation

La sécheresse a déclenché, entre autre, un exode rural qui s'est manifesté par un élargissement brutal et exagéré du centre urbain.

La pénurie d'emploi permanente ou périodique, les faibles possibilités de trouver un emploi sur place, la multiplication des formes de chômage ou de sous-emploi, contribuent à encourager les ruraux à quitter leur milieu de résidence pour partir en quête d'un emploi ailleurs.

Les raisons sociales (santé, scolarisation et poursuite des études) viennent en deuxième position. Le déficit en équipements sanitaires et scolaires constitue lui aussi un facteur qui contribue à la mobilité spatiale des ménages.

2.2.3 Migration externe importante

Les facteurs explicatifs de cette migration de l'Atlas d'El ksiba vers l'étranger notamment l'Europe sont à rechercher, en premier lieu au niveau des conditions socio-économiques des migrants. La variable économique et particulièrement la recherche d'emploi, en tant que principal facteur à l'origine de la mobilité spatiale des chefs de ménages migrants.

2.3 Services socio-économiques différenciés

La zone d'étude est assez équipée en infrastructures de base indispensables pour son développement, mais elles sont insuffisantes.

2.3.1 Insuffisance des infrastructures sanitaires

Les infrastructures sanitaires sont insuffisantes et mal réparties, d'où un taux de couverture sanitaire de l'ordre de 40%. La situation des principales formations sanitaires par rapport aux populations se présentent comme l'indique le tableau ci-dessous:

Tableau 18: Répartition de la population par rayon Kilométrique et par formation sanitaire

Commune rurale	Population	-3 (Km)		3 à 6 (Km)		6 à 10 (Km)		+ 10 (Km)	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Naour	6544	852	13	0	0	1968	30	3724	57
Dir Ksiba	19984	6262	31	6200	31	5300	27	2220	11

Source : Délégation de la santé publique de Béni Mellal (2019)

On remarque que la population relevant de la commune rurale de Naour semble plus dispersée que celle du Dir El ksiba, ceci est dû à l'enclavement et à la topographie accidentée de cette zone montagnarde.

2.3.2 Insuffisance des infrastructures scolaires

Les infrastructures scolaires sont insuffisantes et présentent certaines contraintes, en particulier : la dispersion de la population, l'accès difficile dans certaines localités, l'instabilité du corps enseignant. Les principales structures scolaires existantes sont :

Tableau 19: Infrastructures scolaires

Commune rurale	Nombre d'unités Scolaires	Nombre de classes	Nombre d'élèves	% d'inscriptions
Naour	8	25	418	50
Dir Ksiba	19	97	2447	81
Total	27	122	2865	76

Source : Délégation Régionale de l'Enseignement de Béni Mellal (2019)

Le faible taux de scolarisation au niveau de la commune rurale de Naour est dû au manque d'infrastructures et à l'enclavement de cette zone.

2.3.3 Infrastructure se répercute sur le niveau de vie

- **Voirie**

La commune d'El ksiba est desservie par la régionale (R317) la reliant au réseau national à travers la (N8). Cette liaison la place à 15km de la ville de Kasbat Tadla et à 45km de la ville de Béni Mellal. La ville d'El ksiba est également desservie par les provinciales (P3208 et P3229). La régionale (RR317) est ainsi la principale voie d'accès d'El ksiba. Le trafic au niveau du tronçon traversant la commune urbaine a connu une croissance stable les dix dernières années amenant le nombre de véhicules en transit quotidiennement à plus de 5000. Par ailleurs, cette infrastructure reste exposée aux effets de pluies et de la neige qui ont fortement contribué dans la dégradation de plusieurs sections.

- **Electrification**

Le réseau électrique intéresse les agglomérations les plus importantes telles que Ghorm l'Aâlam, Taghzout, Tighboula, Iz moyine et Imhiouach. Dans la partie montagneuse, le taux de couverture varie de 0 à 50%. Le centre d'El ksiba est accordé au réseau national ONE. Le taux de desserte est estimé à 90%, et le nombre total d'abonnés de la basse tension était d'environ 4000 abonnés en 2004. L'éclairage public couvre environ 75% du centre.

- **Alimentation en eau potable**

L'examen de la situation actuelle d'alimentation en eau potable montre que la quasi-totalité est alimentée à partir des sources sur lesquelles des droits d'eau sont acquis. Ceci constitue une entrave pour le captage de ces sources à des fins d'AEP. Par ailleurs, le type d'habitat dispersé au niveau de la zone de Naour (60%) conjugué à la rareté par endroit de ressources en eau souterraine rendent difficile la mise en œuvre des projets d'eau potable. Cette situation engendre des déplacements importants de la population à la recherche d'eau.

Le centre d'El ksiba est alimenté en eau potable à partir de la source El Kheir, qui alimente gravitairement une bache de 370m³ ; cette dernière alimente gravitairement un réservoir de 500m³. A côté de ce dernier, une station de pompage assure le relèvement des eaux vers le réservoir auxiliaire semi enterré de 600m³. Une autre station de reprise alimente, à partir de ce réservoir de 600m³, le réservoir de 150m³, desservant l'étage haut (centre d'estivage). Le traitement de l'eau se fait par simple javellisation. Ce centre totalise un linéaire de 64km environ, et le nombre d'abonnés en 2004 s'élevait à 5156, tandis que le taux de branchement atteignait les 85%.

3 Activités économiques et modes de vie

La population rurale de l'Atlas d'El ksiba est traditionnellement une population agro-pastorale. La production animale est axée sur les déplacements réguliers entre la forêt et terrains de culture était la base de l'économie rurale.

L'extension de l'agriculture s'est effectuée progressivement depuis le début du siècle a poussé les gens à développer la mise en culture de quelques parcelles « bours », essentiellement aux alentours de l'habitat principal.

3.1 Importance de l'activité agricole et le pâturage

L'agriculture et l'élevage constituent la composante de l'économie rurale dans toute la région. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une agriculture traditionnelle et d'un élevage extensif, le plus souvent tributaire des espaces forestiers. La seule partie qui échappe à cette particularité c'est la zone « plaine » de la commune rurale Dir El Ksiba où l'élevage et l'agriculture commencent à s'intensifier de plus en plus.

3.1.1 Une activité agricole de subsistance

La superficie agricole utile de la zone d'étude est de l'ordre de 15959 ha dont 5245 ha sont irrigués de façon pérenne ou saisonnière.

En bour, les systèmes de culture sont dominés par la céréaliculture qui représente près de 82% de la SAU.

Les légumineuses alimentaires et fourragères ne représentent que 3%, et méritent d'être développées pour entrer en succession avec les céréales, ce qui permettra d'améliorer la fertilité des sols et par conséquent la productivité des céréales.

La jachère représente une superficie importante (11%) ; c'est une jachère non travaillée ce qui pose le problème de salissement des parcelles par les mauvaises herbes.

En irrigué, les espèces cultivées sont diversifiées .Les céréales dominent également avec 40%, suivis des plantations fruitières avec 39% (olivier, rosacées). D'autres cultures sont également pratiquées mais avec de faibles superficies ; il s'agit notamment du maraîchage (pomme de terre, tomate, oignon), betterave à sucre, légumineuses alimentaires (fève, haricot sec).

3.1.2 Une activité pastorale ancienne

La population montagnarde s'est naturellement tournée vers l'activité pastorale dans les parcours forestiers. L'élevage est constitué de races locales adaptées aux conditions locales. Pour les ovins, le phénotype « Timahdit » est le plus prédominant. Pour le cheptel bovin, on note une augmentation de l'effectif. Ceci s'explique par l'intérêt accordé par les éleveurs au secteur laitier. Aussi, il est à signaler que l'élevage laitier est localisé surtout dans la zone du Dir, en raison de l'abondance des superficies irriguées.

3.1.3 Exploitation des ressources forestières

Les ressources forestières dans le périmètre sont réparties sur deux faciès écologiques représentés par le piémont, le Moyen et le Haut Atlas. Elles sont d'une importante richesse floristique, faunistique et piscicole. Cette richesse forestière assure plusieurs productions à savoir :

✓ **Production forestière :**

- Bois de feu : 13.000 stère /an à raison de 2,70 stère / Habitant / an.
- Caroube : 8.500 Qx / an
- Produits de carrière : 6.000 m³ / an

✓ **Parcours forestiers :**

- Production fourragère : 10 Millions UF/ an
- Effectif du cheptel : 10,500 têtes
- Période de pâturage : toute l'année
- Durée de pâturage : toute l'année

✓ **Recettes forestières :**

- Recettes totales : 4 .000.000 DH (moyenne annuelle)

✓ **Chasse et pêche :**

- **Chasse** : la zone recèle d'importantes potentialités cynégétiques représentées par le perdreau, lièvre, sanglier, renard, faucon, busards, etc. Des associations de chasseurs sont organisées et exploitent deux lots de chasse en amodiation d'une superficie de 10.000 Ha.
- **Pêche** : deux rivières sont classées eaux à salmonidés. Le droit de pêche est amodié à une association de pêcheurs. La pêche commerciale est exercée dans L'Oum Er Biaa pour la pêche du Barbeau.

Planche 7: Activité agricole et pâturage



Photo 1 : Dominance de la culture des céréales dans la dépression de Tafrennt.



Photo 2 : Régression de l'espace forestier au profit des espaces agro-pastoraux dans la dépression de Tit n'Ziza.



**Photo 3 : Extension de la plantation des pommes
à Naour.**



**Photo 4 : Dominance de plantation des oliviers
à Toulzamer.**

Source : IFEGH,L. (2018- 2022)

3.2 Activité industrielle médiocre

Sur le plan industriel, le centre d'El Ksiba ne dispose pas d'unités industrielles importantes, malgré la production agricole assez riche en fruits. Ces derniers sont directement consommés ou exportés dans les grandes villes avoisinantes.

En 2010 une unité industrielle « Ciments de l'Atlas » était construite dans la commune rurale Dir El ksiba sur la route nationale N° 8.

L'activité artisanale est très faible, elle se limite à l'activité traditionnelle de la femme pour fabriquer des tapis locaux, des tissus en laine pour faire des Djellabah, ou encore quelques artisans qui utilisent le palmier nain pour la fabrication de quelques produits à usage domestique.

3.2.1 Tissage : activité féminine

Le tissage est une activité féminine très répandue dans la région. C'est une activité familiale qui répond aux besoins domestiques. On produisait des tapis, vêtements et couvertures, notamment le tapis...qui se distingue par sa qualité et sa beauté.

3.2.2 Tannage : activité abandonnée

Autrefois, le centre d'El ksiba abritait plusieurs tanneries dans « Dar Dbagh » située au centre de la ville d'El ksiba. La fabrication des chaussures traditionnelles en cuir s'est fait à l'échelle locale. Actuellement, ces tanneries ont fermé leurs portes ; les quelques unités restantes se limitent actuellement à laver et sécher les peaux des moutons de l'Aid El Adha. (Voir planche 8 photo 1, page 100).

3.2.3 Poterie : activité non valorisé

C'est l'activité la plus authentique d'El ksiba. La matière première utilisée est l'argile rouge spécifique de Bou lmaaden. Les objets fabriqués sont destinés soit à l'usage domestique soit à la commercialisation.

Cette ressource naturelle est favorable à la création d'une industrie de poterie qui peut jouer un rôle dans le développement local.

Mais à partir des années quatre vingt, cette activité a été négligée par les générations actuelles, mettant les secrets des savoir-faire en danger (Voir planche 8, photo 3, page 100).

Planche 8: Ruines d'industrie



**Photo 1 : Ruines du tannage du cuir dans « Dar Dbagh »
au centre de la ville d'El ksiba**



**Photo 2 : Ruines du marché de fabrication et de vente
des chaussures traditionnelles**



Photo 3 : Ruines de la carrière pour poterie à Bou Imaaden

Source : IFEGH,L. Avril 2022

3.3 Tourisme rural qui se cherche encore

Le tourisme de montagne présente, en théorie, de réelles opportunités de développement économique qui entraînerait modernisation et désenclavement, dans le sens où ce tourisme peut constituer un levier pour lutter contre la vulnérabilité territoriale et surtout contre la pauvreté⁶⁶.

Le centre d'El Ksiba, grâce à sa situation en piémont du Moyen Atlas avec un climat plus doux que dans la Plaine de Tadla, est depuis longtemps, un centre d'estivage très important, abritant plusieurs équipements liés à cette activité (camping, piscine, bungalow...). Cette activité touristique connaît un point culminant en été, avec des visiteurs nationaux, et plus particulièrement, ceux de Beni Mellal et Kasba Tadla, en raison surtout du climat doux en été.

3.3.1 Déficience des structures d'accueil

Dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures, un nombre limité des familles riches et notables qui investissent dans l'hébergement touristiques. Un seul hôtel d'Henri IV se trouve dans la ville d'El ksiba dans le quartier administratif.

Le réseau actuel d'hébergements touristiques nécessiterait une étude approfondie car il est insuffisant en quantité, en qualité et en diversité pour prétendre à créer une mise en réseau des sites à destination d'un tourisme national et international.

3.3.2 Une activité qui échappe aux acteurs locaux

Les acteurs locaux de l'Atlas d'El ksiba ignore que leur identité, leur culture et leurs intérêts communs doivent être des points de référence incontournables lors de la conception participative des produits touristiques.

Aussi le manque de perception de la diversification de l'offre touristique, à travers la programmation de différents projets susceptibles d'attirer une clientèle plus variée (tourisme de luxe, escalades, randonnées...).

3.3.3 Manque manifeste d'une stratégie claire

Manque d'une stratégie claire à cause de l'absence du cadre nécessaire, où devront s'organiser tous les acteurs concernés par le développement touristique durable autour d'une approche commune, visant à garantir la qualité et la durabilité des produits et services offerts en milieu montagnard.

⁶⁶ Boujrouf,S.(2011) : Tourisme et vulnérabilité sociale dans les communes de montagne au Maroc, p125.

Conclusion

L'Atlas d'El ksiba situé dans la province de Béni Mellal est l'un des territoires typiques du Maroc berbère. Il est habité par la tribu des Ait Ouirra qui se présente en fractions à caractère berbère.

La richesse naturelle de l'Atlas d'El ksiba en a fait un centre d'attraction depuis les temps anciens pour les habitants des tribus avoisinantes, pour y résider et développer leurs activités de subsistance.

L'armée française a attaqué la région d'El ksiba en 1913, et elle a rencontré une résistance farouche de tribus Amazighes locales. La colonisation effective de cette zone n'eut lieu qu'en 1935. Le nom de résistant « Moha Ousaid Wassou » chef de la tribu des Ait Ouirra, est devenu le synonyme de la ville d'El ksiba et de ses habitants pour leurs efforts de résistance pendant la période du protectorat français.

La répartition des terres par fractions s'est fait suivant une zone orientée Nord-Est/Sud-Ouest, perpendiculairement à la direction générale du relief. Chaque fraction possède ainsi des terrains en montagne et sur le Dir et sur la plaine.

Avec la stabilisation de la tribu, la propriété collective à l'origine, s'est progressivement transformée en propriété privée. Dans le Dir, la transmission des terres s'est fait par voie d'héritage, mais dans la plaine et la montagne la propriété individuelle s'est constituée récemment à travers la culture successive des parcelles pendant plus de dix ans.

La stabilité de la population et l'évolution démographique rapide (la population du cercle d'El Ksiba en 2014 est presque 10 fois plus que celle de 1933) ont conduit à une exploitation excessive des ressources, et elles ont contribué à la perturbation du système traditionnel dans l'utilisation du milieu naturel.

La distribution spatiale de la population est inégale dans la commune urbaine et les deux communes rurales. La population est concentrée dans la ville d'El ksiba et dans la commune rurale de Dir El ksiba. Cette concentration est due à l'existence d'infrastructures socio-économiques nécessaires et de potentialités agricoles importantes.

Les infrastructures, les équipements socio-collectifs, les opportunités d'emploi et de formation sont très limitées.

Les activités économiques dépendent des ressources naturelles (produits agricoles, élevage, et produits forestiers), mais la valorisation de ces produits à travers des agro-industries est absente, d'où l'importance de protéger et développer ces ressources.

Synthèse de la première partie

Le système montagneux de l'Atlas d'El ksiba comprend diverses sous-unités de paysages dont l'identité provient de l'interaction entre facteurs naturels (géologie, relief, sols, climat, hydrologie, végétation) et facteurs culturels qui caractérisent la société tribale berbère.

Géomorphologiquement, on distingue deux formations morphologiques pures : la première constitue le piémont de la chaîne Atlasique à altitude moyenne et à relief peu tourmenté et moyennement accidenté, elle correspond au Dir. La deuxième centro-méridionale à relief accidenté, ou on note la présence de grandes falaises et des crêtes déchiquetées, sillonnées par des oueds et des talwegs formant ainsi un paysage de moyenne et de hautes montagnes rattaché au haut Atlas central. Le substrat est généralement constitué par des calcaires et dolomies.

La région connaît depuis quelques années une irrégularité dans le régime pluviométrique. Les problèmes de sécheresse font que les périodes annuelles chaudes croissent au dépend de celles froides. Cette situation est marquée d'une part, par une diminution des tombées de neige et d'autre part, par une augmentation de la vitesse de sa fonte.

L'Atlas d'El ksiba a des ressources humaines nécessaires pour un développement humain durable, la lutte contre la pauvreté et l'exclusion sociale, permettront de surmonter les défis de l'avenir.

Le territoire de l'Atlas d'El ksiba rassemble des éléments à potentiel touristique dont la mise en valeur doit s'effectuer harmonieusement sans nuire à l'équilibre des milieux naturels. Le patrimoine naturel et culturel du territoire de l'Atlas d'El ksiba constitue donc un enjeu essentiel pour le développement durable des Ait Ouirra.

Deuxième partie

*Impacts du changement climatique
sur la dynamique du milieu naturel
de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures*

Introduction de la deuxième partie

Les milieux montagnards Marocains sont sensibles au changement climatique car la variabilité intra et interannuelle des paramètres climatiques influent sur leurs écosystèmes, parmi ces milieux naturels l'Atlas d'El Ksiba. La pluviométrie a considérablement varié au cours des dernières décennies entraînant des sécheresses par ici et des inondations par là.

L'étude climatique est basée sur les données des relevés pluviométriques provenant de six postes météorologiques. La variable d'étude est la pluie de la période (1976-2021). Les postes sélectionnés, obéissent à des critères de continuité de durée, de l'information disponible et de la qualité des données. Le choix des postes s'est également effectué de manière à permettre la couverture la plus homogène de la zone d'étude. Les données des précipitations ont été fournies par l'agence du bassin hydraulique Oum Er Rbiaa.

Pour atteindre nos objectifs, trois méthodes ont été utilisées : la première méthode fondée sur l'analyse de l'évolution des indices pluviométriques, la deuxième méthode basée sur l'utilisation des tests statistiques d'homogénéité et de rupture à l'aide du logiciel Khronostat, et la troisième méthode graphique chronologique de traitement de l'information basée sur la répartition spatio-temporelle des précipitations.

Le changement climatique et les activités de l'homme ont un impact sur les ressources naturelles et sur la vie humaine, cette interaction (climat/homme) affecte le dynamisme du milieu naturel.

L'étude de la dynamique des composantes du milieu naturel (notamment l'eau, le couvert végétal et le sol) est basée sur la spatialisation pluviométrique de deux périodes ciblées, et sur le suivi de l'évolution spatio-temporelle de la couverture végétale et de sensibilité des sols à l'érosion à travers la comparaison de trois images satellitaires de dates différentes. Les résultats de cette dynamique sont confirmés et interprétés par le travail du terrain. Cette comparaison nous a permis de déterminer le degré de stabilité du milieu naturel.

Des stratégies d'adaptation ont été identifiées pour réduire les impacts du changement climatique sur la gestion des ressources naturelles, notamment l'eau sans laquelle les autres composantes de milieu naturel ne peuvent pas survivre.

***Chapitre 1 : Variabilité climatique
en Atlas d'El ksiba et ses bordures***

Introduction

L'étude de la pluviométrie récente repose sur les données de six stations climatiques sur une période de quarante-cinq ans, et utilise plusieurs méthodes statistiques ; l'SPI pour analyser l'évolution des précipitations, les tests de probabilité pour détecter les ruptures dans les séries pluviométriques, et la MGCTI pour déceler les phases qui marquent l'évolution des précipitations.

Afin de caractériser la dynamique de la pluviométrie nous avons adopté la méthodologie qui comporte les opérations suivantes :

*Traitements préliminaires : Choix des stations selon des critères précises, critique et comblement des données lacunaires ; les valeurs manquantes ont été complétées par les données des stations voisines relevant de l'ABHOER.

*Calcul des indices de pluie standardisés : Le calcul de l'indice SPI, permet de déterminer les périodes humides et sèches, sa formule mathématique est la suivante :

$$SPI = (p_i - p_m) / \sigma$$

P_i : Précipitation de l'année i

P_m : Précipitation moyenne de la série

σ : Déviation standard ou écart-type de la série

*Validation des résultats par l'application des tests statistiques sur les séries chronologiques à l'aide du logiciel Khronostat ; test de corrélation sur le rang pour calculer la corrélation et l'homogénéité de la série pluviométrique, tests de rupture dans la série de Pettitt et de Lee et Heghinian, et test de la segmentation de la série en sous-séries plus homogènes d'Hubert.

* La méthode graphique chronologique de traitement de l'information (MGCTI) pour étudier la répartition spatio-temporelle des pluies. Cette méthode complète la méthode des quintiles à travers le recodage des valeurs des précipitations par des trames de couleurs. La méthode des quintiles est utilisée pour faire un classement des années par rapport aux valeurs limite (Q_1 , Q_2 , Q_3 , et Q_4) selon les classes suivantes :

Si : la valeur de précipitations $>Q_4$, l'année est très humide

$Q_3 <$ la valeur de précipitations $<Q_4$, l'année est humide

$Q_2 <$ la valeur de précipitations $<Q_3$, l'année est normale

$Q_1 <$ la valeur de précipitations $<Q_2$, l'année est sèche

$Q_1 >$ la valeur de précipitations, l'année est très sèche

1 Choix des stations et critique des données

Le Maroc dispose d'un important réseau des stations d'observation, constitué de quatre types de stations :

- Stations synoptiques : sont celles qui surveillent divers phénomènes météorologiques (vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, humidité, température, précipitations, type de nuages et leur hauteur, le degré de nébulosité du ciel, le rayonnement solaire...). Ils sont utilisés pour aider à la prévision de météo. Ces stations sont situées dans les aéroports, son nombre atteint actuellement 41 stations, elles sont gérés par le service météorologique national.
- Stations climatiques : qui sont spécifiquement orientées à des fins agricoles, elles surveillent la température de l'atmosphère et de la surface de la terre, l'humidité de l'air, le vent, les précipitations et le rayonnement de système solaire, la durée de l'ensoleillement, et la quantité d'évaporation et de la transpiration. Le nombre de ces stations atteint actuellement 193 stations.
- Stations pluviométriques : leur rôle se limite à surveiller et mesurer la quantité de précipitations. Ce type est équipé de pluviomètre seulement, et il est le dominant dans le réseau des stations d'observation avec environ 454 stations.
- Totalisatrices : ce sont des stations pluviales avec des équipements spéciaux, elles se trouvent dans les zones montagneuses accidentées et difficiles d'accès. Leur nombre est peu nombreux, ils ne dépassent pas 39 stations. La plupart de ces stations sont récentes, et ne disposent que des séries courtes des données.⁶⁷

Afin d'avoir un moyen fiable de comparaison et dans le but d'intégrer un ensemble de stations qui offrent des données de bonne qualité, il est nécessaire de se baser sur quelques critères pour éliminer les stations défectueuses. Les critères qui ont été adoptés sont :

- ✓ Continuité des séries des stations retenues sur une période suffisamment longue ;
- ✓ Homogénéité des séries à étudier ;
- ✓ Synchronisation des séries ;
- ✓ Stations issues de réseaux professionnels ;
- ✓ Représentativité des stations pour la zone d'étude.

⁶⁷ السالك بوشعيب (2014): المناخ ودينامية السطح وعلاقتها بالتنمية المستدامة، منطقة مليلة نموذجاً مقارنة بتقنيات الاستشعار البعدي ونظم المعلومات الجغرافية SIG ، ص 67-69.

1.1 Choix des stations

L'étude du climat et le suivi de son évolution nécessitent de longues et nombreuses séries d'observations. L'étude des paramètres climatiques repose sur les données de six stations sur une période de quarante-cinq ans.

Tableau 20: Caractéristiques des stations utilisées

Noms des stations	Type de stations	Altitude (m)	N° de station	Coordonnées géographiques (m)		Chroniques Période d'observation
				X	Y	
Tizi n'Isly	Pluviométrique	1370	8500	432300	139600	1975-2021
Ait Ouchène	Pluviométrique	1080	812	434200	185000	1976-2021
El ksiba	Pluviométrique	1050	708	440458	219106	1976-2015
Taghzout	Pluviométrique	690	7444	461400	235500	1970-2021
Ahmed el Hansali	Climatique	595	3096	452550	231600	1969-2021
Tagzirt	Pluviométrique	565	7488	423900	205600	1968-2021

P (mm)

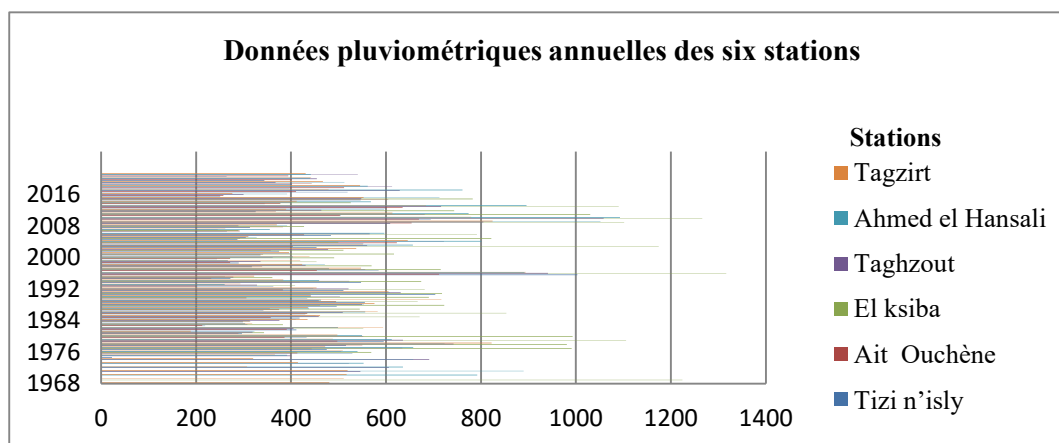


Figure 23: Chronogramme des stations pluviométriques et de stations climatiques utilisées

Source : ABHOER et Caida d'Ait Ouirra 2015

Les données pluviométriques disponibles sont très hétérogènes tant du point de vue de la fiabilité des mesures que de la durée des séries d'observation. Pour la station pluviométrique d'El ksiba, ses données sont obtenues de Caidat d'Ait Ouirra, sa série présente une discontinuité à partir de 2016 (à cause de déplacement de poste), et des données mensuelles manquantes. Les données des autres stations sont obtenues de l'ABHOER, les séries des stations de Tagzirt, Tizi n'Isly, et Ahmed el Hansali présentent quelques données mensuelles manquantes. Les seules stations qui ont des séries annuelles et mensuelles complètes sont la station d'Ait Ouchène et Taghzout, c'est pour cette raison la probabilité de choisir ces deux stations comme stations de référence sur une période de 45 ans allant de 1976 jusqu'au 2021 afin de combler les lacunes des séries des autres stations est forte.

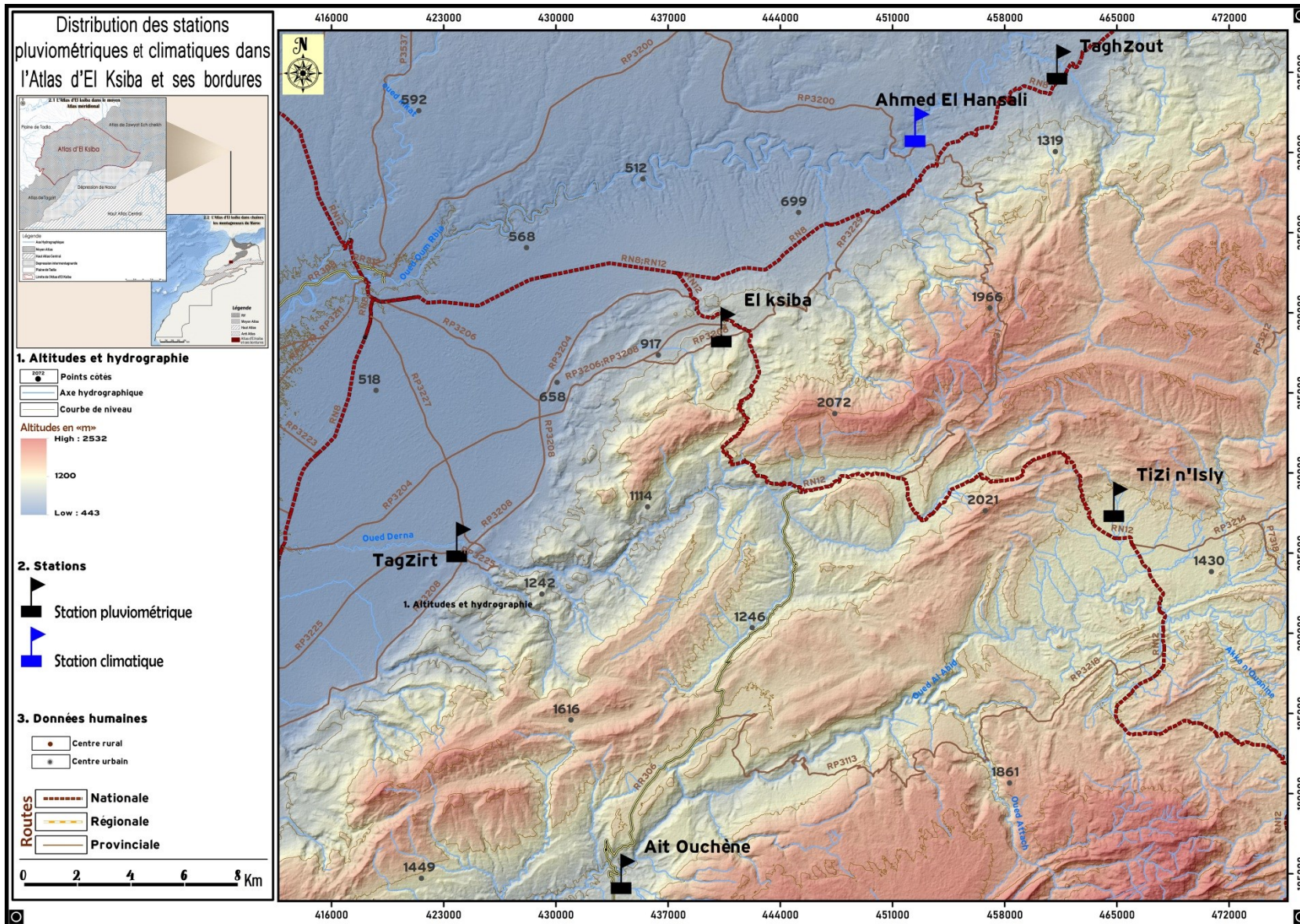


Figure 24: Distribution des stations pluviométriques et climatiques dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Modèle numérique de terrain

1.2 Homogénéisation de séries chronologiques de précipitations

Les précipitations constituent la variable climatique la plus anciennement et la plus couramment enregistré. Pour ces raisons, elles sont un précieux indicateur pour étudier l'évolution du climat. Mais derrière l'attrait des longues séries pluviométriques parfois disponibles, quelles sont les limites dans l'interprétation de ces valeurs ? Données manquantes, changement de matériel, déplacements et fermetures de postes occasionnent de nombreuses ruptures de continuité dans les séries, ce qui ne facilite pas le travail du climatologue⁶⁸.

Les stations de l'ABHOER disposent de bonnes machines d'observation, et sont animés par des cadres techniques ayant une formation professionnelle dans le domaine surveillance météorologique. Aussi elles sont soumises à un contrôle continu de son réseau de surveillance qui corrige les mesures observationnelles et s'assure de leur validité avant leur publication. Vu de ces particularités, et si leurs séries sont homogènes, ces stations peuvent être considérées comme des observatoires de référence afin de tester l'homogénéité des mesures de station pluviométrique d'El ksiba.

Pour une étude climatique fiable, il est primordial de s'assurer préalablement de la qualité des données des stations retenues, et d'éviter l'utilisation des séries non homogènes.

L'homogénéisation des données consiste à vérifier s'il n'existe pas d'erreurs systématiques qu'il convient de rechercher et de corriger dans les séries pluviométriques, et puis de tester la série de référence utilisée pour d'autres séries.

Afin d'assurer l'homogénéité des séries pluviométriques, nous avons basé sur la méthode cumulative ; c'est une méthode statistique simple basée sur le calcul des quantités annuelles de pluie accumulées par ordre croissant, d'année en année. La série est homogène si la courbe est droite, ou proche de la droite, de sorte qu'elle ne montre pas beaucoup de distorsions fortes. Si l'inverse s'est produit, cela indique que les mesures ne sont pas homogènes.

⁶⁸ Cantat, O.(2004) : Analyse critique sur les tendances pluviométriques au 20^{ème} siècle en basse Normandie : réflexions sur la fiabilité des données et le changement climatique, p12.

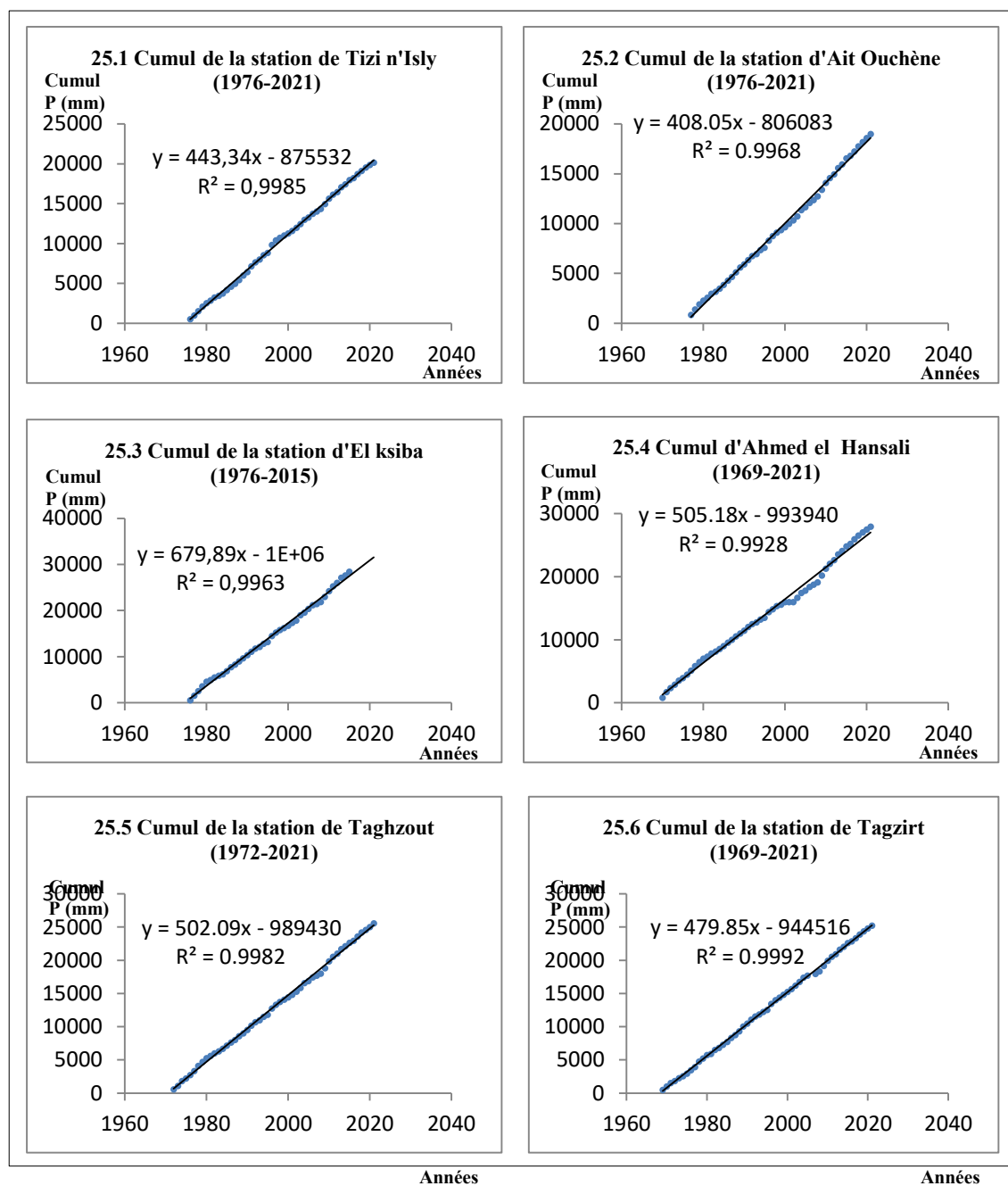


Figure 25: Test d'homogénéisation des mesures pluviométrique par la méthode de simple cumul

Source : ABHOER (2022), et Caidat d'Ait Ouirra (2015)

Il ressort de la figure 25 que la plupart des courbes tracent une ligne droite, ou proche de la ligne droite, à l'exception de la station d'Ahmed el Hansali ($R^2=0.9928$), ce qu'il montre des déséquilibres de surveillance dans cette station, mais cette déviation reste acceptable.

Aussi, on note que les séries des stations de Tagzirt ($R^2=0.9992$), d'Ait Ouchène ($R^2=0.9985$) et de Taghzout ($R^2=0.9982$) sont les plus homogènes.

Nous avons choisi la station d'Ait Ouchène et de Taghzout comme des stations de référence en se basant sur l'homogénéité des séries et sur leur altitude.

Cependant, les stations pluviométriques auxquelles les séries sont concernées appartiennent aux mêmes conditions climatiques de la station d'El ksiba, donc nous pouvons détecter et corriger les erreurs de la station à étudier. C'est ce qui sera appliqué par la méthode de double accumulation. Cette méthode vérifie la cohérence des séries de données d'une station par rapport aux autres environnantes.

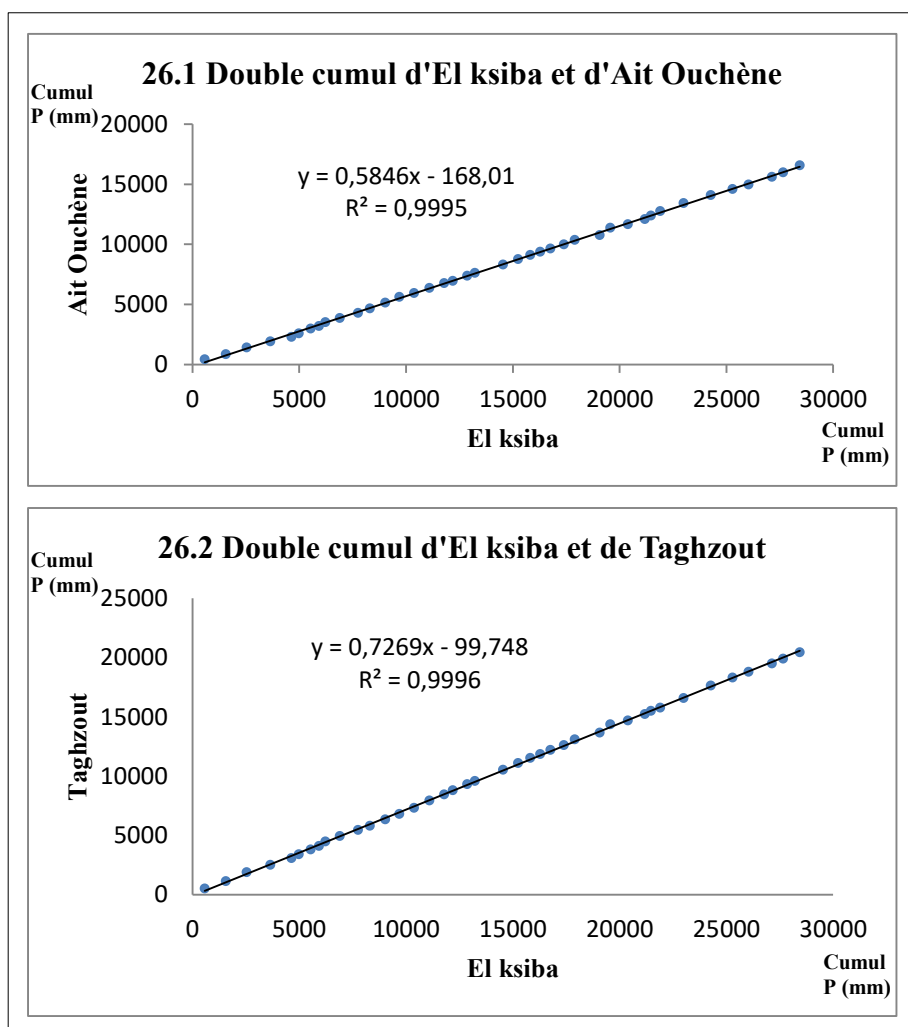


Figure 26: Double cumul de station d'El ksiba avec les stations d'Ait Ouchène et de Taghzout

Source : ABHOER (2022)

L'analyse de double cumul de série de données de station d'El ksiba avec les séries de données des stations d'Ait Ouchène et de Taghzout a mis en évidence la forte homogénéisation, c'est pour cette raison nous allons baser sur les données de ces deux stations dans l'étude pluviométrique saisonnière.

2 Variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie dans l'Atlas d'El ksiba

L'étude de la variabilité spatio-temporelle du régime pluviométrique annuel à l'Atlas d'El ksiba et ses bordures, sur la période (1976/2021) est basé sur les six stations préalablement retenues qui présentent des séries des précipitations annuelles continues et homogènes.

2.1 Variations des précipitations annuelles

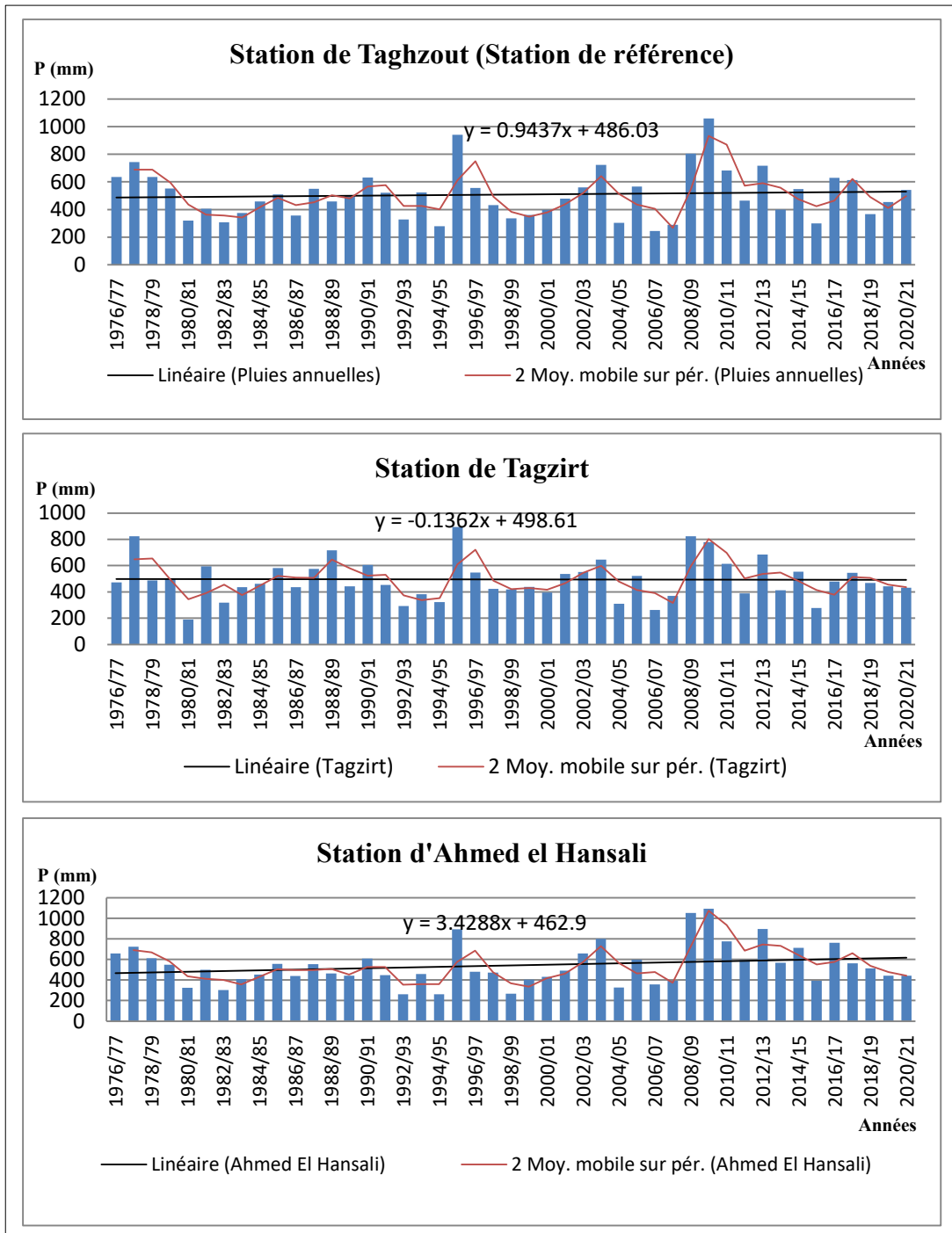


Figure 27: Évolution des précipitations annuelles dans les trois stations du Dir (1976-2021)

Source ABHOER (2022)

Figure 25 : Évolution des précipitations annuelles dans les trois stations du Dir (1976-2021)

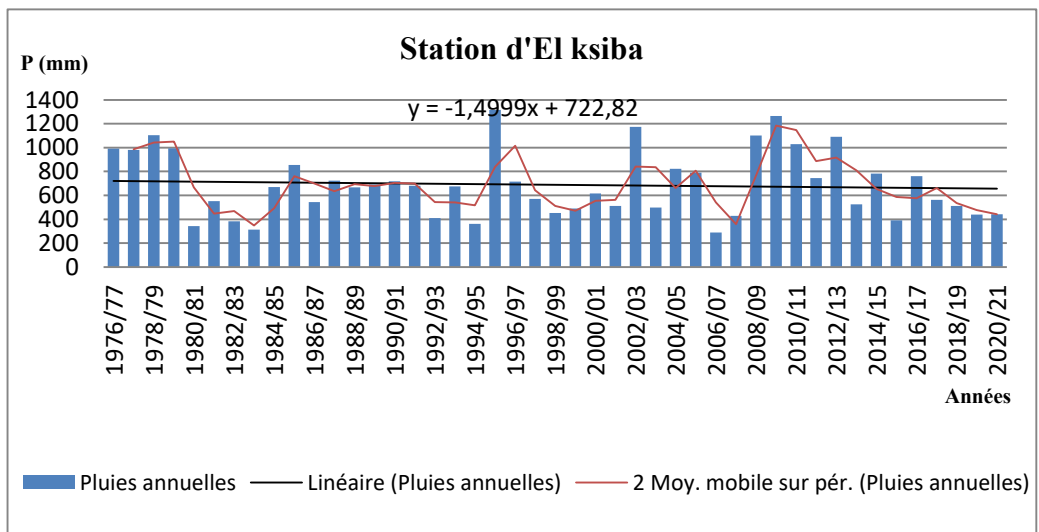
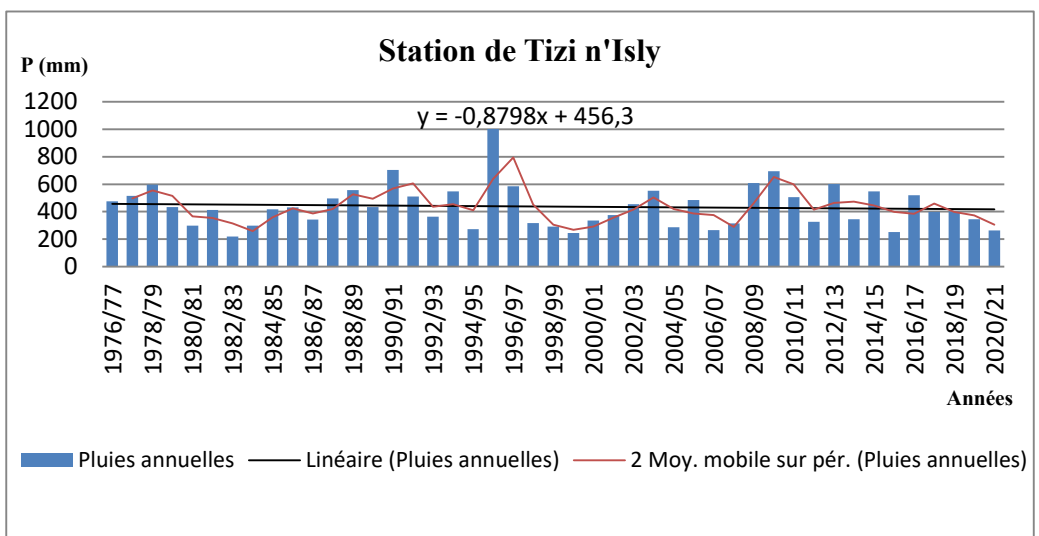
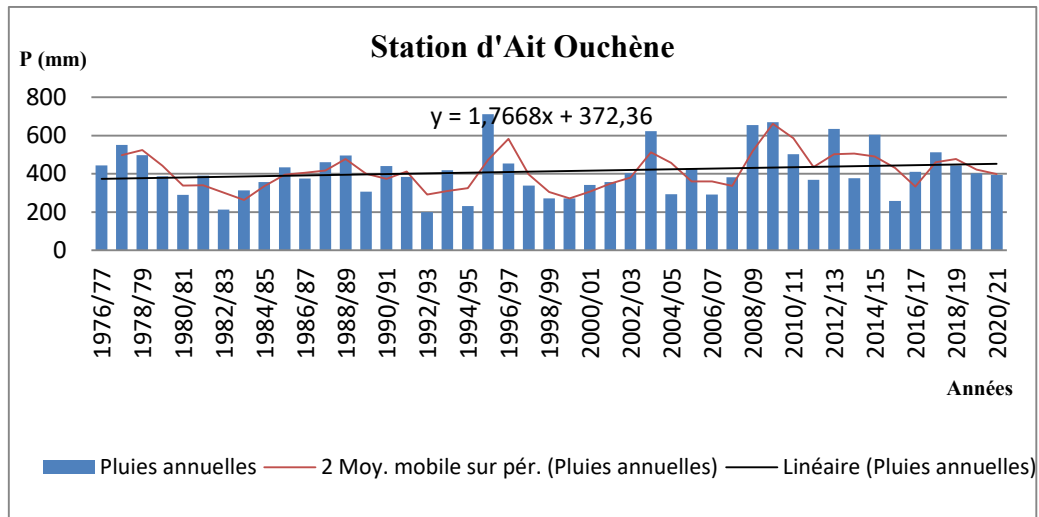


Figure 28: Évolution des précipitations annuelles dans les trois stations de montagne (1976-2021)

Source : Caidat d'Ait Ouirra (2015), et ABHOER (2022)

La lecture des données des graphiques de l'évolution des précipitations annuelles dans les trois stations du Dir (figure 27 page 14) et de montagne (figure 28 page 15) durant la période (1976-2021) montre que :

*Les trois stations de Dir enregistrent une pluviométrie moyenne annuelle de 507.7mm pour la station de Taghzout, de 476.7mm pour la station de Tagzirt, et de 541.9mm pour la station d'Ahmed el Hansali. Une variabilité interannuelle des précipitations forte d'écart-type atteint 174.25 à Taghzout, 153.2 à Tagzirt, et 193.8 à Ahmed el Hansali. Une succession de périodes sèches et de périodes pluvieuses ; on relève donc l'alternance de longues années déficitaires, comme celles de (2006/07) (1994/95), et (2015/16) dans la station de Taghzout, de (1980/81), (2006/07), et (2015/16) dans la station de Tagzirt, et de (1992/93), (1994/95), et (1998/99) dans la station d'Ahmed el Hansali. Et des périodes d'année relativement pluvieuses en (2009/10), (1995/96), et (2008/09) dans la station de Taghzout, en (1995/96), (2008/09), et (1977/78) dans la station de Tagzirt, et en (2009/10), (2008/09), et (2012/13) dans la station d'Ahmed el Hansali. L'analyse de courbe de tendance de régression linéaire confirme une hausse significative des précipitations annuelles dans la station d'Ahmed el Hansali avec une élévation d'environ de 3.42 mm par an, soit 153.9 mm en 45 ans.

* Les quantités des pluies interannuelles reçues dans les trois stations de montagne sont très variables d'une année à l'autre. On remarque que les années pluvieuses sont rares et les moins pluvieuses dont le cumul pluviométrique est inférieur à la moyenne sont les plus dominantes. La station de Tizi n'Isly, d'El ksiba, et d'Ait Ouchène enregistrent une pluviométrie moyenne annuelle de 438.1mm, de 696.7mm, et de 438.1mm respectivement. Nous pouvons observer une succession de périodes sèches et de périodes pluvieuses ; on relève donc l'alternance de longues années déficitaires, comme celles de (1982/83), (1999/00), et (2015/16) dans la station de Tizi n'Isly, de (2006/07), (1983/84), et (1980/81) dans la station d'El ksiba, et de (1992/93), (1982/83), et (1994/95) dans la station d'Ait Ouchène. Et des périodes d'année relativement pluvieuses en (1995/96), (1990/91), et (2009/10) dans la station de Tizi n'Isly, en (1995/96), (2009/10), et (2002/03) dans la station d'El ksiba, et en (1995/96), (2009/10), et (2008/09) dans la station d'Ait Ouchène. L'analyse de courbe de tendance confirme une baisse significative des précipitations annuelles dans la station d'El ksiba avec une diminution d'environ 1.49mm par an, soit 67.05mm en 45 ans.

2.2 Détection des ruptures au sein des séries pluviométriques

Une « rupture » peut être définie par un changement dans la loi de probabilité des variables aléatoires (X_i) dont les réalisations successives définissent les séries chronologiques étudiées. Les tests statistiques de Pettitt (1979), de Heghinian (1977), et la méthode de segmentation d'Hubert (1989), qui permettent de déceler d'éventuel changement dans le régime pluviométrique.⁶⁹

Le test de Pettitt : permet de détecter des ruptures dans les séries chronologiques. La série étudiée est divisée en deux sous-échantillons, ses valeurs sont regroupées et classées par ordre croissant. On calcule alors la somme des rangs des éléments de chaque sous-échantillon dans l'échantillon total. Une statistique est définie à partir de deux sommes ainsi déterminées, et testée sous l'hypothèse nulle (absence de rupture) d'appartenance des deux sous-échantillons à la même population. Au maximum observé sur la série correspond vraisemblablement la date de rupture.

La méthode Bayésienne de Lee et Heghinian : Cette méthode propose une approche paramétrique. Une condition nécessaire à l'application de cette méthode est que les valeurs de la série suivent une distribution normale. L'absence de rupture dans la série constitue l'hypothèse nulle. La méthode établit la distribution de probabilité à posteriori de la position dans le temps d'un changement. Lorsque la distribution est uni-modale, la date de rupture est estimée par le mode avec d'autant plus de précisions que la dispersion de la série est faible.

La segmentation d'Hubert : La procédure de segmentation de séries chronologiques est quant à elle appropriée à la recherche de multiples changements de moyenne. Elle fournit au moyen d'un algorithme spécifique, une ou plusieurs dates de ruptures (éventuellement aucune) qui séparent des segments contigus dont les moyennes sont statistiquement différentes au regard du test de Scheffé. «La série étudiée est stationnaire» constitue l'hypothèse nulle de ce test⁷⁰.

La description détaillée de tous ces tests est aussi disponible dans le logiciel Khronostat (libre d'accès) conçu par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement)⁷¹.

⁶⁹ Sebbar,A.(2013) : Etude de la variabilité et de l'évolution de la pluviométrie au Maroc (1935- 2005): Réactualisation de la carte des précipitations, p74.

⁷⁰ Assobga,A.(2005) : Tests de rupture sur les séries mensuelles de pluie et d'évapotranspiration potentielle en Afrique de l'ouest et du centre, p42.

⁷¹ Krimissa,S et al. (2017) : Apport des techniques statistiques à l'étude de la variabilité climatique : exemple de Tadla Azilal (Maroc), p13.

Etape 1 : Vérification du caractère aléatoire de la série

***Corrélation sur le rang**

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 99%

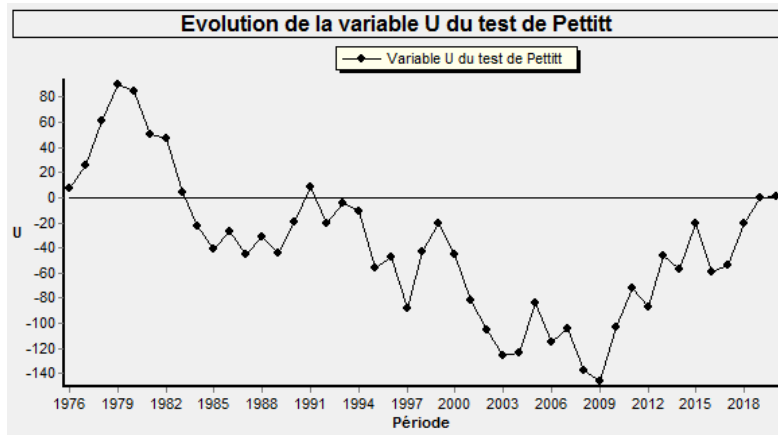
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 95%

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 90%

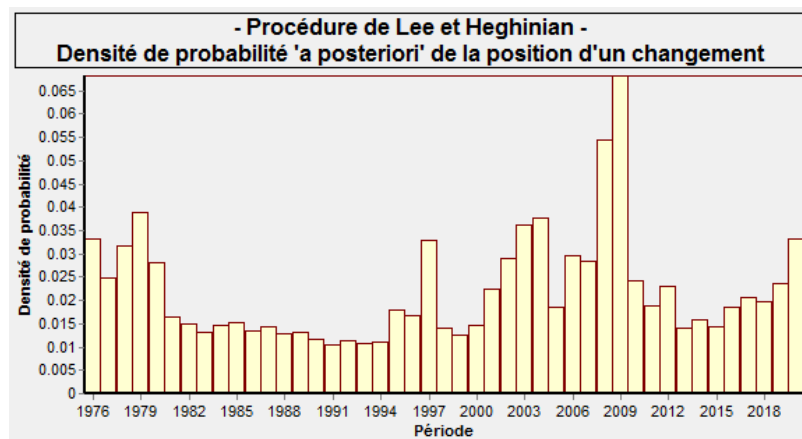
Valeur de la variable de calcul: 0.6722

Etape 2 : Détection de ruptures

***Test de Pettitt**



***Méthode Bayésienne de Lee et Heghinian**



Mode de la fonction densité de probabilité a posteriori de la position du point de rupture:

0.0682 en 2009

***Segmentation d'Hubert**

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	fin	Moyenne	Ecart-type
1976	2021	410.096	115.456

Figure 29 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station d'Ait Ouchène

Source : ABHOER (2022)

Etape 1 : Vérification du caractère aléatoire de la série

***Corrélation sur le rang**

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 99%

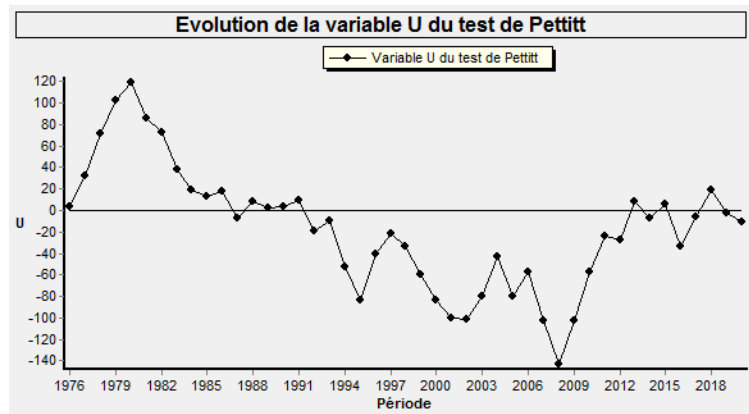
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 95%

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 90%

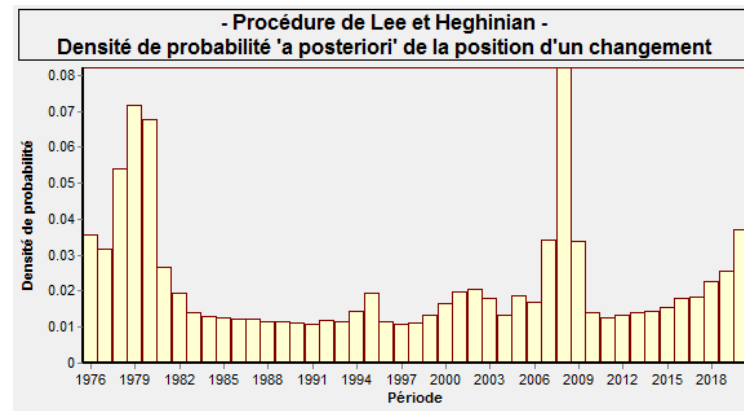
Valeur de la variable de calcul: 0.3124

Etape 2 : Détection de ruptures

***Test de Pettitt**



***Méthode Bayésienne de Lee et Heghinian**



Mode de la fonction densité de probabilité a posteriori de la position du point de rupture:

0.0821 en 2008

***Segmentation d'Hubert**

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	fin	Moyenne	Ecart-type
1976	2021	500.909	175.377

Figure 30 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station de Taghzout

Source : ABHOER (2022)

Etape 1 : Vérification du caractère aléatoire de la série

***Corrélation sur le rang**

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 99%

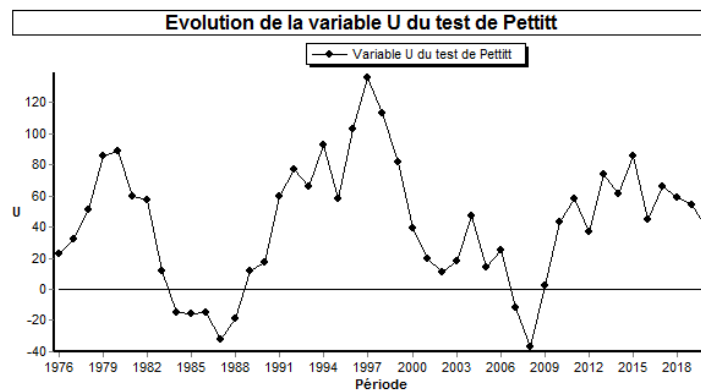
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 95%

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 90%

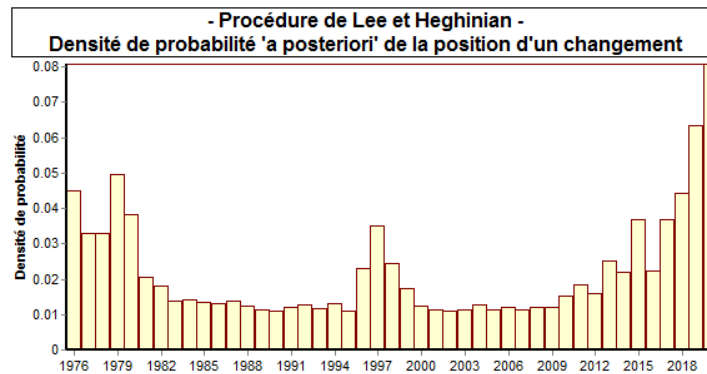
Valeur de la variable de calcul: -0.6912

Etape 2 : Détection de ruptures

***Test de Pettitt**



***Méthode Bayésienne de Lee et Heghinian**



***Segmentation d'Hubert**

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	fin	Moyenne	Ecart-type
1976	2021	430.089	151.498

Figure 31 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station de Tizi n'Isly

Source : ABHOER (2022)

Etape 1 : Vérification du caractère aléatoire de la série

***Corrélation sur le rang**

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 99%

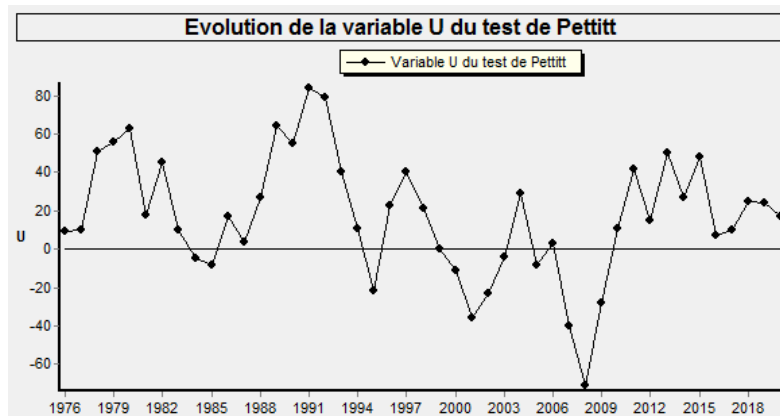
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 95%

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 90%

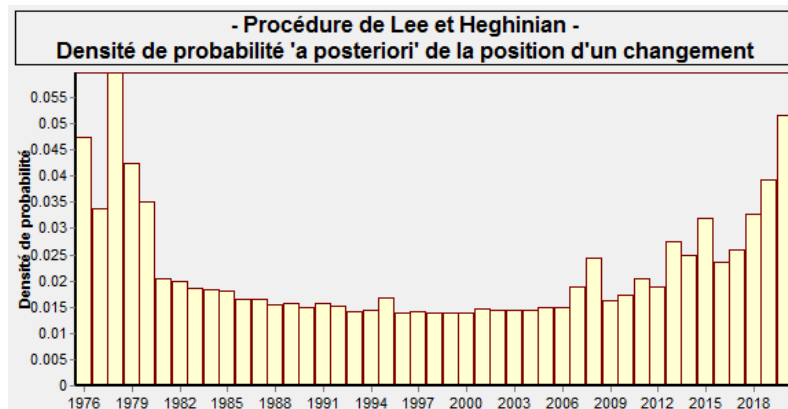
Valeur de la variable de calcul: -0.3882

Etape 2 : Détection de ruptures

***Test de Pettitt**



***Méthode Bayésienne de Lee et Heghinian**



Mode de la fonction densité de probabilité a posteriori de la position du point de rupture: 0.0597 en 1978

***Segmentation d'Hubert**

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	fin	Moyenne	Ecart-type
1976	2021	495.530	152.913

Figure 32 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-202) des pluies annuelles pour la station de Tagzirt

Source : ABHOER (2022)

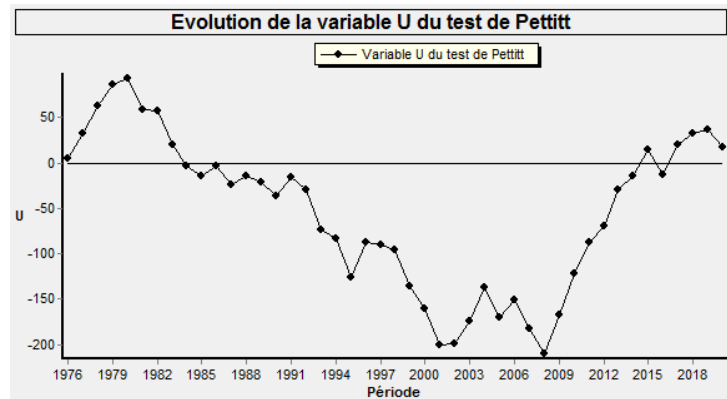
Etape 1 : Vérification du caractère aléatoire de la série

***Corrélation sur le rang**

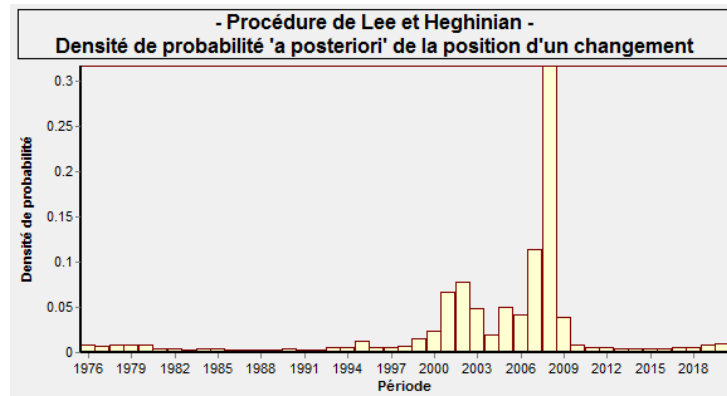
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 99%
 Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 95%
 Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 90%
 Valeur de la variable de calcul: 0.8427

Etape 2 : Détection de ruptures

***Test de Pettitt**



***Méthode Bayésienne de Lee et Heghinian**



Mode de la fonction densité de probabilité a posteriori de la position du point de rupture:
 0.3163 en 2008

***Segmentation d'Hubert**

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	fin	Moyenne	Ecart-type
1976	2008	484.809	153.583
2009	2010	1072.350	28.921
2011	2021	604.955	161.406

Figure 33 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station d'Ahmed el Hansali

Source : ABHOER (2022)

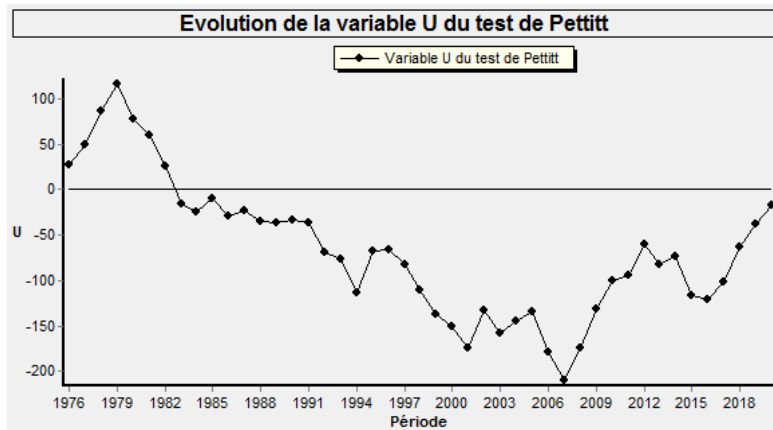
Etape 1 : Vérification du caractère aléatoire de la série

***Corrélation sur le rang**

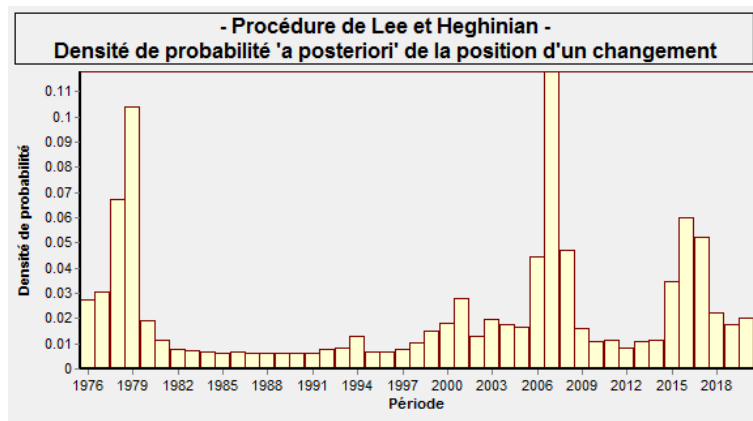
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 99%
 Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 95%
 Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) acceptée au seuil de confiance de 90%
 Valeur de la variable de calcul:1.1267

Etape 2 : Détection de ruptures

***Test de Pettitt**



***Méthode Bayésienne de Lee et Heghinian**



*Mode de la fonction densité de probabilité a posteriori de la position du point de rupture: 0.1179 en 2007

Segmentation d'Hubert

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	fin	Moyenne	Ecart-type
1976	2021	731.404	275.906

Figure 34 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station d'El ksiba

Source : Caidat d'Ait Ouirra (2015)

D'après les six figures précédentes (29, 30, 31, 32, 33, et 34) de résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour les six stations étudiées, cinq ruptures au total ont été détectées. Ces ruptures sont inégalement réparties selon les années, variant de deux ruptures en 2008, à une rupture en 2009, 2007, et 1978.

L'histogramme de la méthode Bayésienne de Lee et Heghinian apparaît clairement que ces ruptures s'organisent autour de l'année 2008, plus précisément entre 2007 et 2009 avec un maximum de ruptures observées en 2008.

Au terme de cette analyse, nous pouvons retenir que dans les six stations étudiées, les ruptures détectées par le logiciel Khronostat se font autour des années 2008. Ces résultats se correspondent à ceux obtenus dans l'étude de l'évolution des précipitations annuelles qui affirment que les dates de ruptures observées se situent majoritairement autour de l'année (2008/09) pour les six stations.

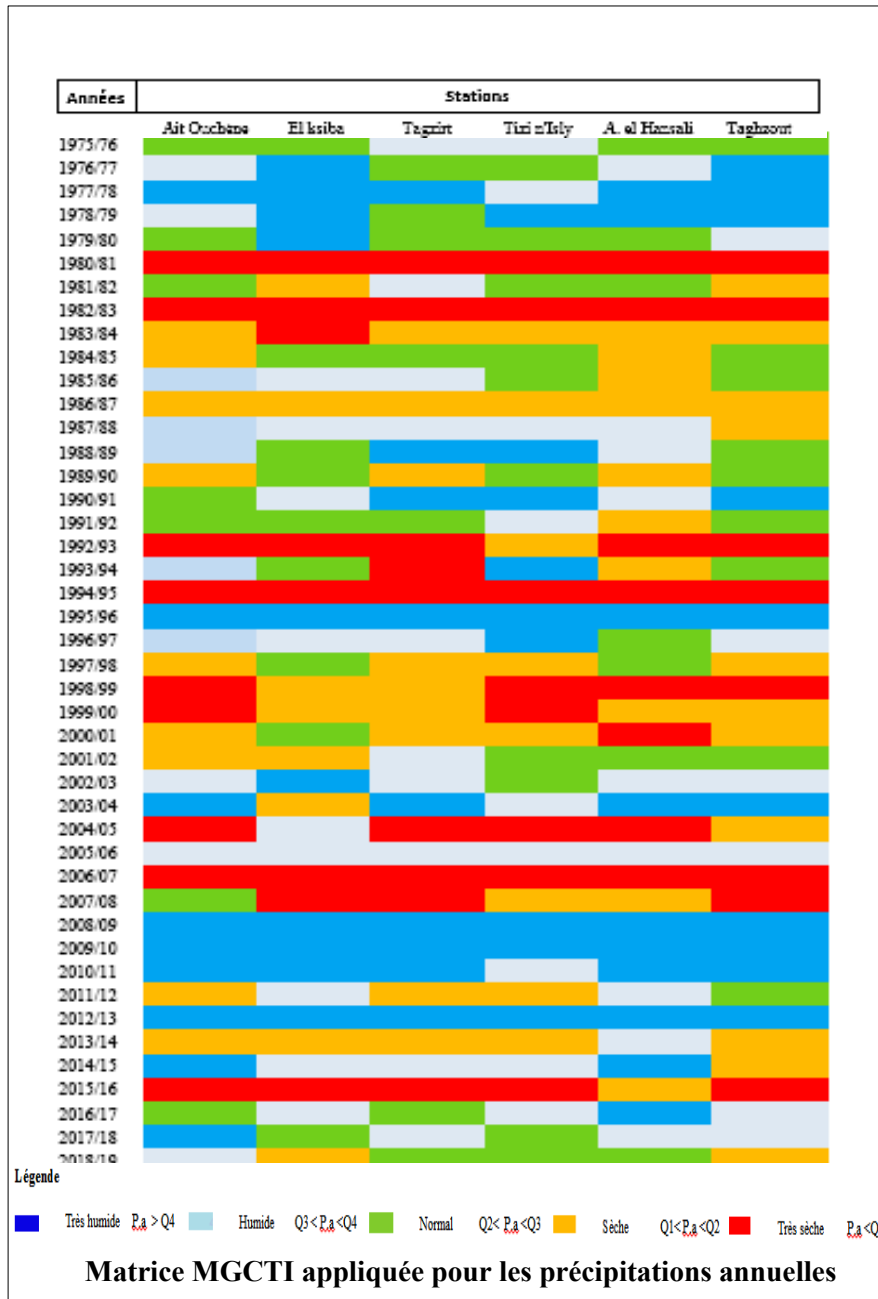
Pour déterminer les ruptures et visualiser l'évolution des précipitations dans l'espace et dans le temps, une deuxième procédure est entreprise. Il s'agit de l'application de la méthode graphique chronologique de traitement de l'information (MGCTI) aux données pluviométriques enregistrées dans les six stations. Nous faisons un classement par année par rapport aux valeurs limites (Q1, Q2, médiane, Q3, et Q4) pour toutes les stations sur la période de 1976 à 2021. Ensuite nous faisons un recodage des valeurs grâce à une gamme de couleurs⁷².

Tableau 21: Caractéristiques statistiques de la pluviométrie enregistrée dans les six stations

Stations	Ait Ouchène	Tizi n'Isly	El Ksiba	Taghzout	Tagzirt	Ahmed el Hansali
Moyenne	424.13	442.96	698.36	513.52	502.35	545.93
Médiane	407.04	433.39	680.65	514.9	483.5	525.85
Q1	305.89	298.79	441.5	355.4	389.4	391.6
Q2	382.69	374.89	569	458.49	441.2	458.89
Q3	418.79	475.39	715	540.9	509	553.19
Q4	497.6	547.29	980.6	630.7	593.8	657.2
Maximum	711.9	1003.29	1316.6	1058	894.8	1092
Minimum	212.59	243.80	312.9	278.39	261.5	260.89
Ecart-type	119.50	149.51	262.43	193.75	147.39	193.75

Source : Caidat d'Ait Ouirra (2015), et ABHOER (2022)

⁷² Nouaceur,Z et laignel,B (2015) : Analyse de la tendance pluviométrique au Maghreb central (1970-2012), p11.



Figure

Matrice MGCTI appliquée pour les précipitations annuelles sur la période 1976-2021

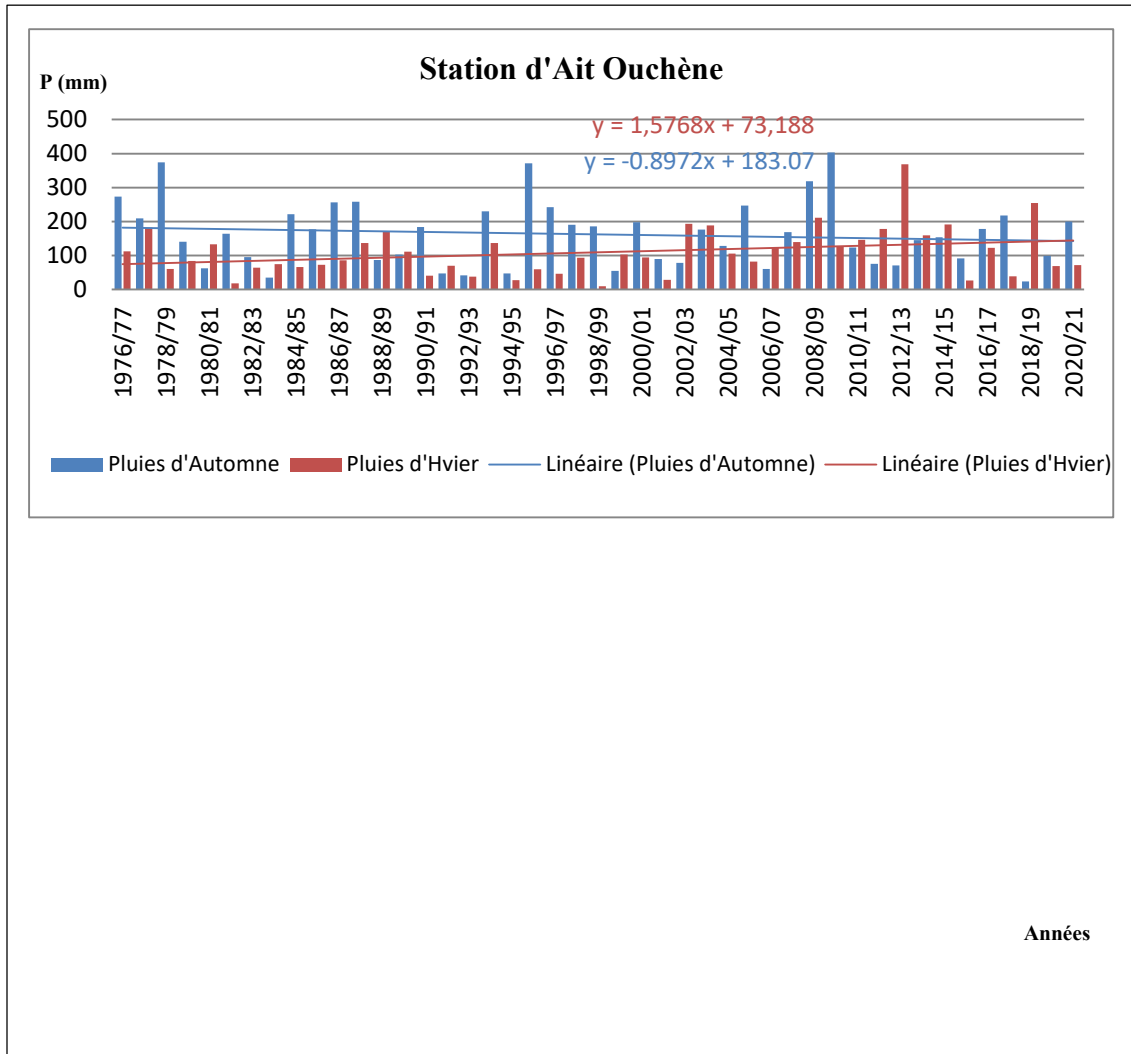
35:

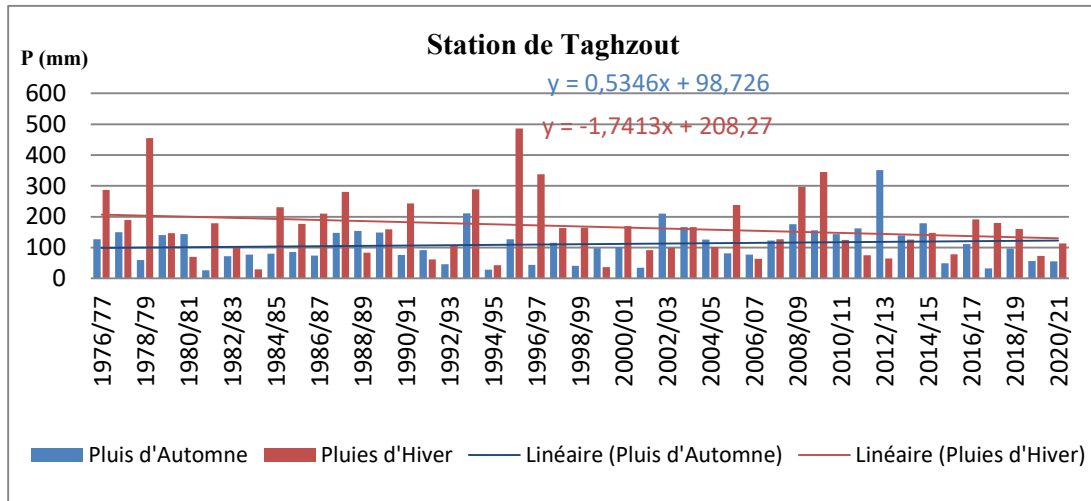
Source : Caidat d'Ait Ouirra (2015), et ABHOER (2022)

L'analyse de la pluviométrie annuelle à l'échelle temporelle (1976-2021) à travers l'application de la MGCTI, nous permet de déceler d'une manière appréciable les quatre différentes phases qui marquent l'évolution de ce paramètre climatique ; une phase humide entre 1976 et 1980 où les pluies annuelles sont marquées par une tendance à la hausse, une longue sécheresse à partir de l'année 1981 qui dure vingt-huit ans, et une troisième phase humide entre 2008 et 2011, et la dernière phase à partir de 2012 dont les conditions témoignent d'un retour de la période sèche.

2.3 Variabilité saisonnière des précipitations

Les précipitations automnales et hivernales correspondent à la saison pluvieuse, et pour étudier la variabilité de ces précipitations nous nous sommes appuyés sur les données mensuelles complètes des deux stations de référence.





Années

Figure 36: Évolution des précipitations saisonnières dans les deux stations de référence (1976-2021)

Source : ABHOER (2022)

Les pluies saisonnières automnales et hivernales subissent une importante variabilité. La courbe de tendance montre une diminution des pluies automnales et augmentation des pluies hivernales dans la station d'Ait Ouchène (montagne), et le contraire pour la station de Taghzout (Dir).

3 Caractérisation de la sécheresse météorologique

La sécheresse météorologique est définie comme étant une insuffisance de pluie par rapport à une quantité moyenne qui, en un lieu déterminé, permet habituellement le fonctionnement normal de l'écosystème et en particulier la croissance normale des êtres vivants.

Cet événement qualifié comme le plus complexe de tous les risques naturels, peut influencer sur l'environnement agricole, hydrologique et socioéconomique, en provoquant une dégradation des ressources et une déstabilisation de la population.

Pour évaluer le degré de sécheresse météorologique, plusieurs méthodes et indices ont été développés, notamment le nombre d'écart type, le rapport à la normale des précipitations, l'indice d'écart à la Normale, l'indice Palmer, l'indice de l'approvisionnement en eau de surface, l'indice de sécheresse effective, l'indice de sécheresse des débits, l'indice hydrologique normalisé, l'indice normalisé de l'évapotranspiration maximale, l'indice du niveau d'eau standardisé, l'indice de la carence régionale, l'indice de la sécheresse globale, l'indice de ruissellement normalisé et l'indice standardisé de précipitation. L'Organisation météorologique mondiale (OMM) a adopté l'Indice de Précipitations Normalisé (SPI) en 2009 comme instrument mondial pour mesurer les sécheresses météorologiques. Sa formule mathématique est la suivante :

$$SPI = (p_i - p_m) / \sigma$$

Avec :
Pi : Précipitation de l'année i
Pm : Précipitation moyenne
 σ : Déviation standard ou écart-type

Les valeurs positives du SPI correspondent aux états humides alors que les valeurs négatives traduisent des situations sèches.

Tableau 22: Classification de la sécheresse en rapport avec la valeur de SPI

Classe du SPI	Degré de la sécheresse
SPI > 2	Humidité extrême
1 < SPI < 2	Humidité forte
0 < SPI < 1	Humidité modérée
-1 < SPI < 0	Sécheresse modérée
-1 < SPI < -2	Sécheresse forte
SPI < -2	Sécheresse extrême

3.1 Caractérisation de la sécheresse annuelle

La sécheresse annuelle exprime un déficit du cumul pluviométrique par rapport à la moyenne annuelle de la séquence étudiée. Ce type de sécheresse a une influence en premier lieu sur les ressources en eau. La végétation et l'agriculture peuvent être moins sensibles à ce risque puisqu'elles ne dépendent pas uniquement de la quantité de pluie, mais aussi de leur répartition dans le temps.

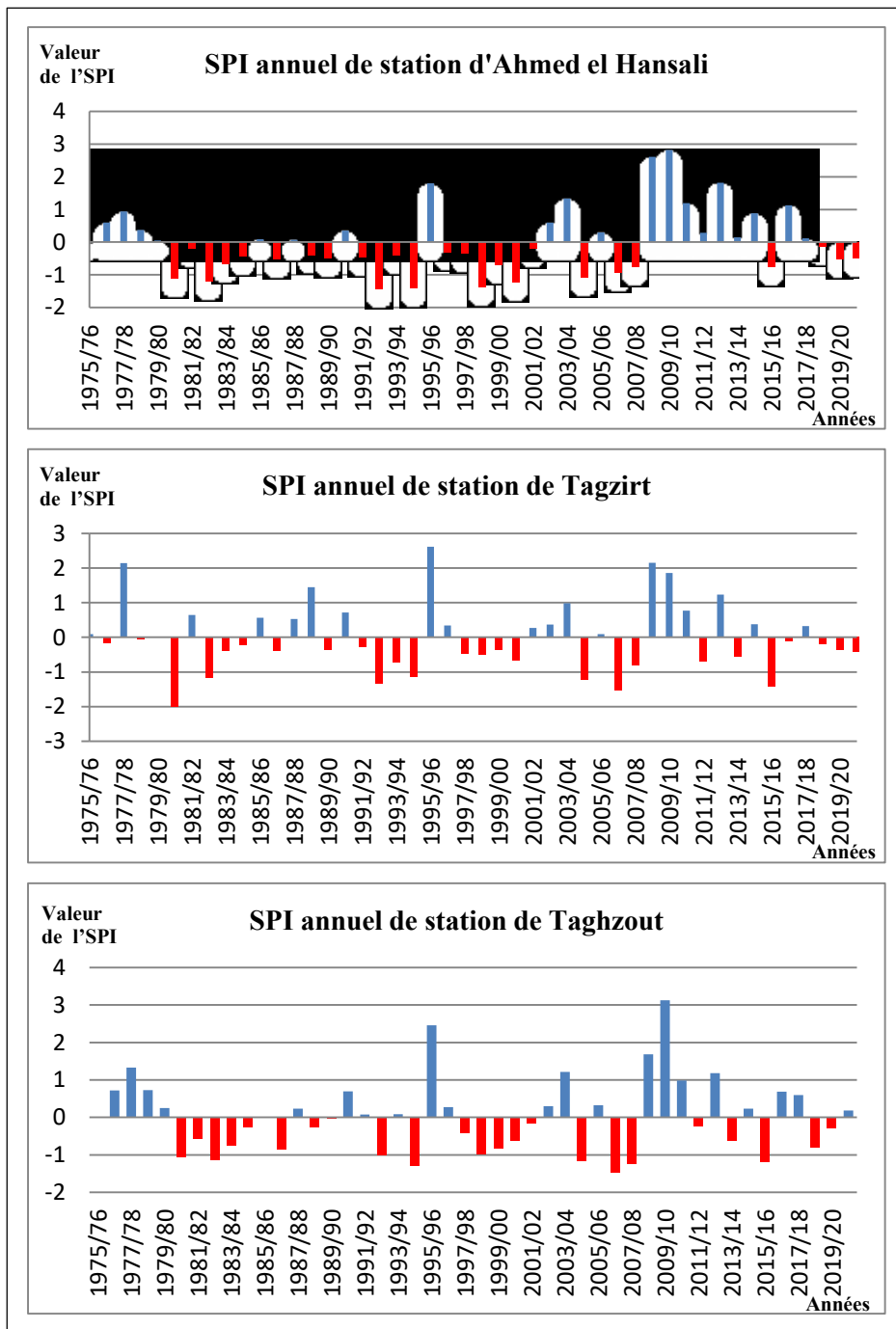


Figure 37: Evolution de l'SPI annuel de 1976 à 2021 dans les trois stations du Dir

Source : ABHOER (2022)

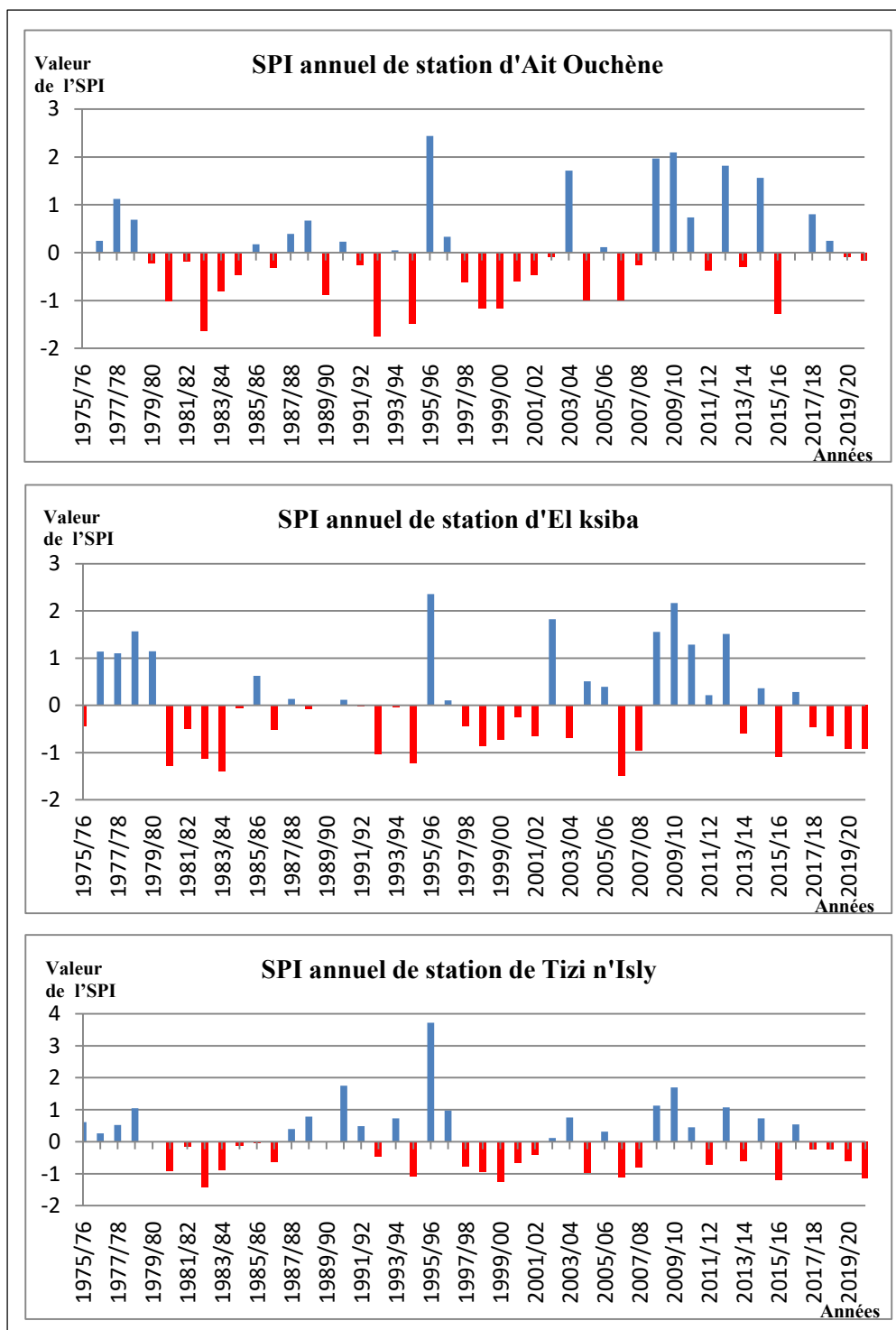


Figure 38: Evolution de l'SPI annuel de 1976 à 2021 dans les trois stations de montagne

Source : ABHOER (2022)

D'après les deux figures 37 page 128 et 38 page 129, on note que les sécheresses sont plus fréquentes que les humidités, et les sécheresses qui caractérisent la zone d'étude sont des sécheresses modérées ($-1 < \text{SPI} < 0$). Les stations ont connu une humidité extrême en 1995 et en 2009.

3.2 La sécheresse de la période agricole

La sécheresse de la période agricole concerne trois saisons successives qui s'étalent du mois de Septembre au mois de Mai (soit 9 mois). Celle-ci semble être très proche dans son évolution de celle de l'année puisqu'elles montrent toutes les deux le même rythme d'occurrence.

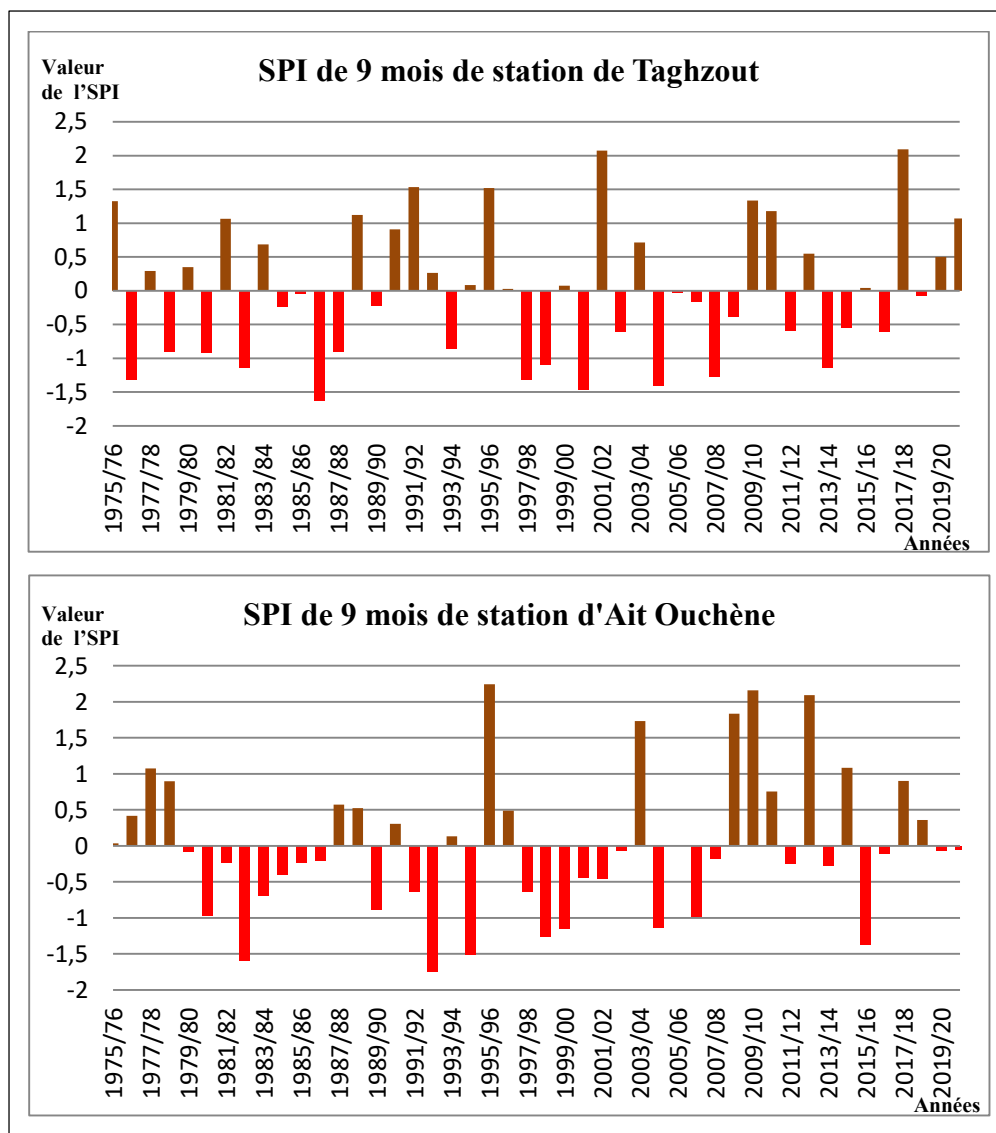


Figure 39: Evolution de l'SPI de neuf mois des stations de référence au cours de la période (1976-2021)

Source : ABHOER (2022)

On remarque que les deux stations ont connu des sécheresses modérées à fortes, longues dans la station d'Ait Ouchène, et le pourcentage de la fréquence des périodes agricoles sèches atteint 53.3% dans la station de Taghzout et 57.7% dans la station d'Ait Ouchène.

3.3 La Sécheresse saisonnière

3.3.1 La sécheresse d'automne et la sécheresse d'hiver

Le manque, la rareté et la mauvaise répartition des précipitations pendant la saison d'automne ou la saison d'hiver entravent respectivement la germination des graines, et le développement des plantules particulièrement des herbacées.

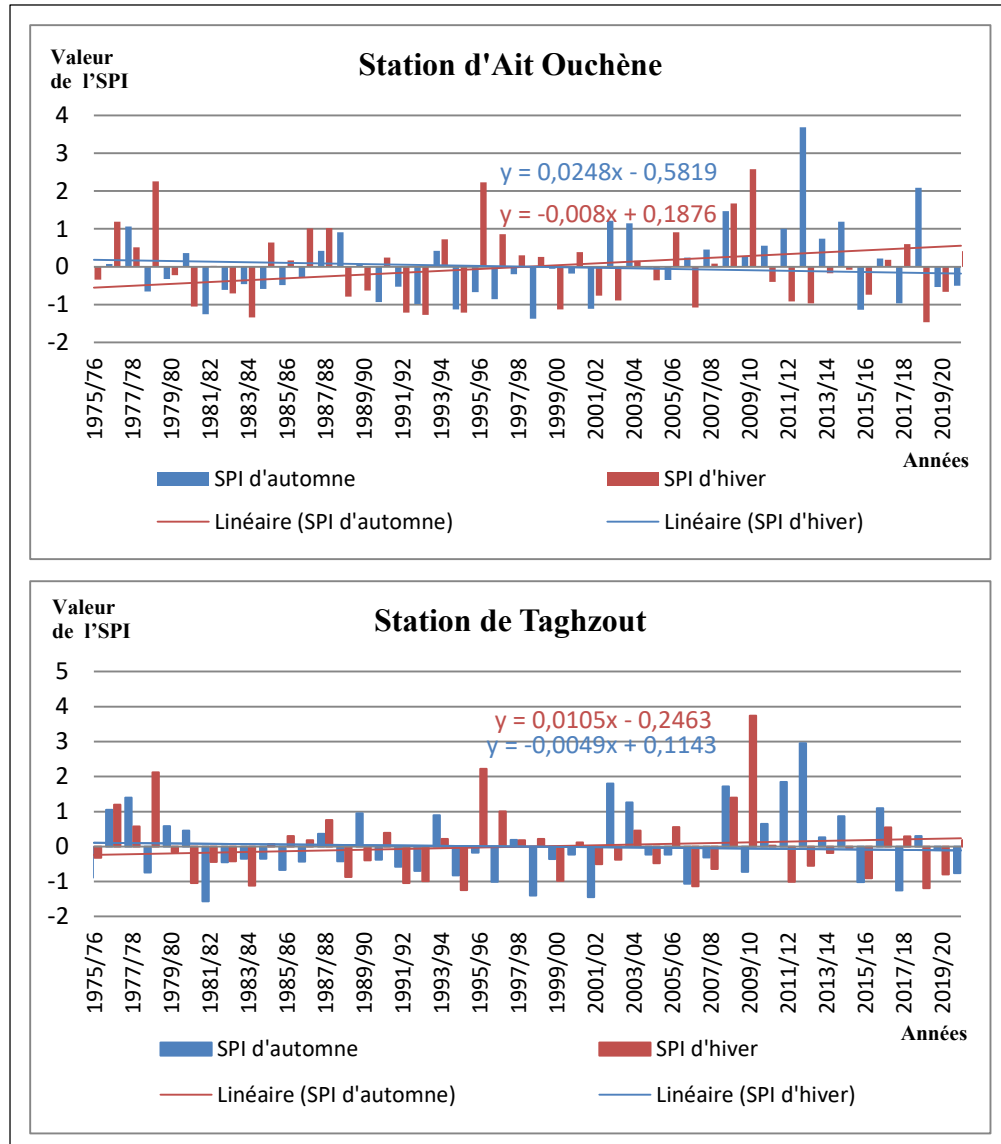


Figure 40: Evolution de l'SPI d'automne et d'hiver des stations de références au cours de la période 1976-2021

Source : ABHOER (2022)

On note que les sécheresses automnales ont une tendance à la baisse, et elles sont plus fréquentes que les sécheresses hivernales qui ont une tendance à la hausse.

3.3.2 La sécheresse de printemps

Au printemps, la pluviométrie favorise la floraison et la maturation des plantes. L'insuffisance des précipitations, pendant cette saison, accompagnée de températures élevées, accentue le phénomène d'évapotranspiration qui favorise la sénescence rapide des herbacées avant même d'atteindre la fin du stade de maturation.

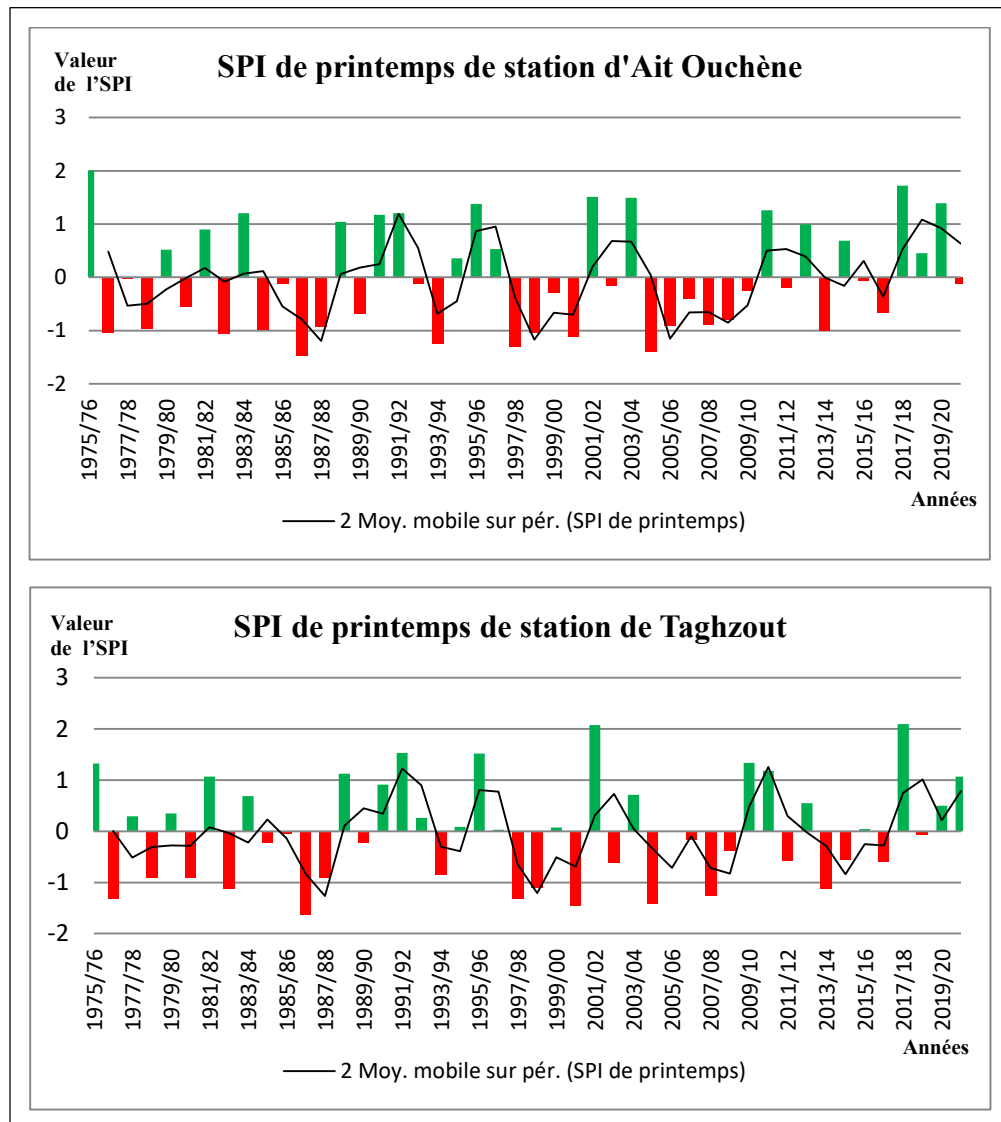


Figure 41: Evolution de l'SPI de printemps des stations de références de 1976 à 2021

Source : ABHOER (2022)

D'après la figure ci-dessus, on remarque que les périodes sèches sont plus fréquentes que les périodes humides (60%), la réparation et la durée des sécheresses se diffèrent selon la station, et la tendance des sécheresses du printemps est à la hausse.

Conclusion

L'étude climatique a permis de caractériser le climat de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures avec ses variations temporelles.

L'homogénéisation des séries pluviométriques a été vérifiée par deux méthodes ; la première est graphique (méthode de simple et double cumul) et la deuxième est statistique (méthode de corrélation sur le rang). C'est deux méthodes ont prouvé que les données de séries chronologiques étudiés sont homogènes.

L'analyse des courbes de tendance des précipitations a permis de constater que le changement climatique, semble se traduire aux stations étudiées par une variabilité interannuelle des précipitations forte, d'écart type moyen atteint 177.72, une hausse des précipitations dans les stations du Dir, et une baisse des précipitations dans les stations de montagne.

Les tests de ruptures ont détecté l'année de rupture en 2008. Ces résultats se correspondent à ceux obtenus dans l'étude de l'évolution des précipitations annuelles, qui affirment que les dates de ruptures observées se situent majoritairement autour de l'année (2008/09) pour les six stations.

La MGCTI nous permet de déceler d'une manière appréciable les différentes phases qui marquent l'évolution de précipitations annuelles ; une phase humide entre 1976 et 1980 où les pluies annuelles sont marquées par une tendance à la hausse, une longue sécheresse à partir de l'année 1981 qui dure vingt-huit ans, une troisième phase humide entre 2008 et 2011, et la dernière phase à partir de 2012 dont les conditions témoignent d'un retour de la période sèche.

La représentation graphique des indices de l'SPI a mis en évidence la succession de périodes d'années sèches et d'années humides, avec une persistance des périodes de sécheresses et leur prolongement dans le temps et l'augmentation de ses fréquences. ; L'SPI annuelle montre que les sécheresses qui caractérisent la zone d'étude sont des sécheresses modérées, et l'SPI de la période agricole indique l'élévation de la fréquence des sécheresses fortes, et l'SPI d'automne et d'hiver montrent que les sécheresses automnales sont les plus fréquentes que les sécheresses hivernales.

La persistance de la sécheresse qui a touché la zone d'étude est appréciable sur les ressources en eau, sur la végétation naturelle, sur les sols, et sur les autres activités humaines.

***Chapitre 2 : Dynamique du milieu naturel
et vulnérabilité des ressources naturelles
face à l'interaction (Climat/Homme)***

Introduction

Eu égard à son climat vulnérable et à sa topographie accidentée, l'Atlas d'El ksiba offre des conditions propices à la régression des ressources naturelles. Cette situation naturelle, conjuguée à une forte densité démographique a engendré une pression accrue sur la demande de l'eau, de produits forestiers, et des terres agricoles.

Le changement climatique a des effets socio-économiques à savoir :

* Problème de l'eau : Problème sérieux d'accès à l'eau posé aux populations rurales utilisant les eaux naturelles sans traitement pour répondre aux besoins domestiques et agricoles. Et augmentation du coût de mobilisation de l'eau et d'exploitation.

* Impacts négatifs sur les productions agricoles : Chute des revenus agricoles en relation avec les événements extrêmes. Tous les scénarios montrent que les premières pluies significatives vont être décalées vers le mois de Décembre. A court terme (2025), l'estimation de la réduction des rendements est comprise entre 0 et 42%. Pertes de champs agricoles et de cheptel en relation avec les événements extrêmes (sécheresses, inondations). Perte de l'attractivité agricole en relation avec les événements extrêmes.

* Impacts importants sur la vie des populations : Accentuation de l'exode rurale et de la pression sur les villes. Possibilité d'endommagement des infrastructures de base suite aux inondations. Intensification des maladies hydriques et développement de nouvelles maladies.

Aussi le changement climatique a des effets biophysiques à savoir :

* Diminution du potentiel en eaux de surface et souterraines : augmentation de la fréquence et de la durée de périodes de sécheresses et/ou d'humidité excessives, diminution de l'enneigement et de la fonte des neiges, et détérioration de la qualité de l'eau.

* Augmentation du transport solide avec envasement des retenues de barrages et asphyxie de la faune benthique.

* Perturbation des cycles biologiques de végétation, et disparition de certaines espèces liées aux zones humides.

Dans ce chapitre nous allons étudier la vulnérabilité des eaux, du couvert végétal, et des sols à l'action humaine et à la variabilité climatique prouvée dans le chapitre précédent, et la dynamique spatio-temporelle de ces ressources naturelles, en prenant en considération la date de rupture (2008/09).

1 Vulnérabilité des eaux à la rareté, à la pollution, et aux événements intenses

L'augmentation de la température due à l'effet de serre, est susceptible de rendre l'instabilité des précipitations au Maroc plus importante, et ce par l'intensification et le bouleversement du cycle hydrologique qui aura d'importantes répercussions sur les ressources régionales en eau.

Les effets directs de la sécheresse sur la zone d'étude résident surtout dans la baisse du débit des cours d'eau et des sources, et de la nappe phréatique.

Les changements enregistrés dans les conditions climatiques (sécheresse, irrégularité des précipitations qui ont sévi la zone d'étude durant les dernières années, ont provoqué le tarissement des sources, ce qui a affecté profondément le fonctionnement hydrologique. Cette expansion démesurée liée à l'extension en altitude des activités agricoles, et aux effets des phénomènes précités ont affecté profondément les régimes hydrologiques et thermiques des oueds et des sources de cette région.

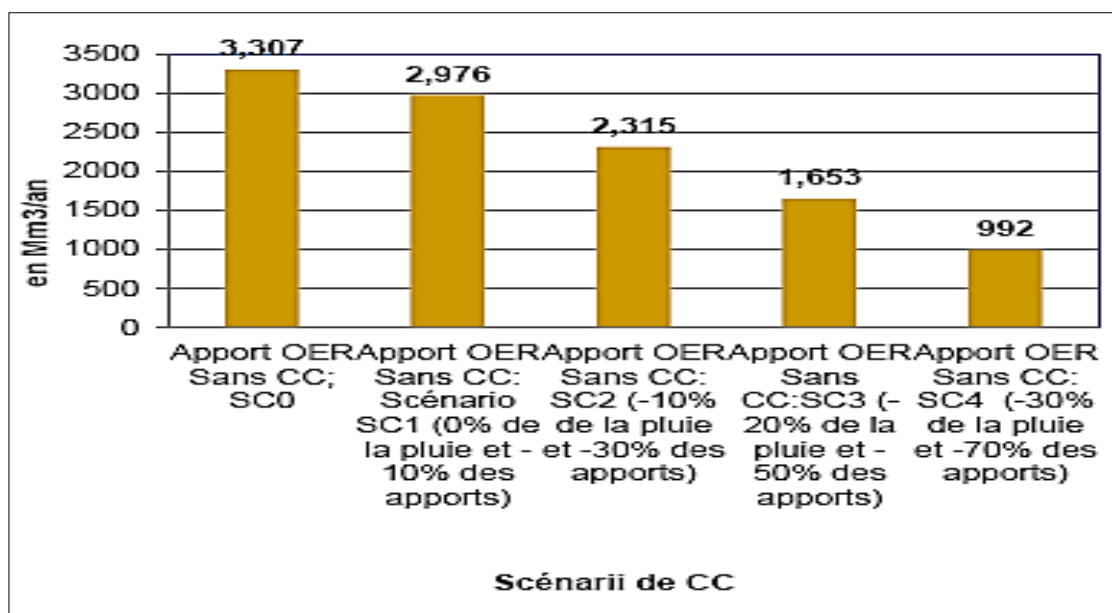


Figure 42: Impact du changement climatique sur la ressource en eau de surface du bassin d'Oum Er Biaa

Source : NOVEC CDG Développement (2022)

La figure ci-dessus montre les scénarios possibles de l'impact du changement climatique sur la quantité des ressources en eau du bassin d'Oum Er Biaa.

1.1 Tarissement des sources

L'état de la disponibilité des ressources en eau est lié à l'évolution de certains facteurs ;

- Le facteur climatique dépendant de l'évolution des précipitations et d'enneigement ;
- Le facteur socio-économique lié à l'évolution des prélèvements de la ressource pour les différents usages de l'eau ;
- L'état de surface (niveau de couverture végétale, pente, sols, géologie...).
- Diminution du potentiel en eaux de surface et souterraines ;
- Augmentation de la fréquence et de la durée de périodes de sécheresses et/ou d'humidité excessives.

Le manque d'eau se définit comme une situation pour laquelle la disponibilité en eau renouvelable pour un pays ou une région est inférieure à 1000m³ par personne par année.⁷³

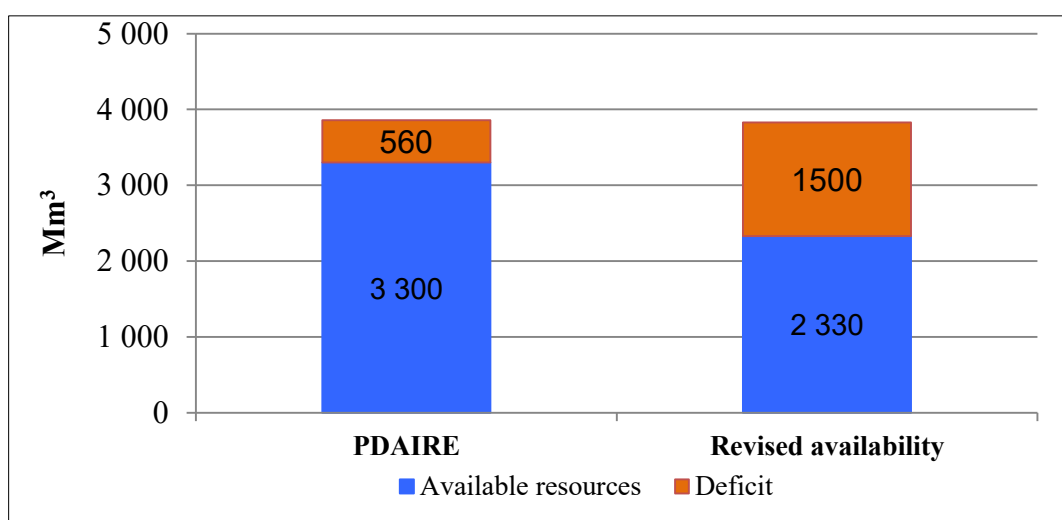


Figure 43: Déficit prévu d'eau selon le PDAIRE et déficit révisé en 2030 dans le bassin de l'Oum Er Riaa

Source : ABHOER (2022)

⁷³ Ancitil,F. (2008) : L'eau et ses enjeux, p111.

Selon la figure précédente, 560 Mm³/an sont nécessaires d'ici 2030 pour équilibrer le déficit d'approvisionnement en eau dans le bassin de l'Oum Er Rbiaa.

Cette projection est toutefois trop optimiste car elle a estimé le débit moyen de l'eau pour la période 1941-2011. Si la période la plus réaliste 1980-2010 est considérée, le déficit en eau dans le bassin serait d'environ 1500 Mm³ par an.

Planche 9: Baisse des débits des sources en relation avec les précipitations



Photo 1 : Source d'Ali ou Brahim en 2013



Photo 2 : Source d'Ali ou Brahim en 2022 ; la diminution de l'enneigement a accentué la baisse de débit de source, qui a un effet sur l'infiltration et par la suite l'alimentation.

Source : IFEGH,L. Mars 2013 et 2022

1.2 Qualité de l'eau et le problème de pollution

La vulnérabilité élevée des sources situées entre El ksiba et Zawiat Echeikh à la pollution⁷⁴, et la détérioration de la qualité de l'eau sont en relation avec :

- L'augmentation de la température des eaux et la diminution de l'oxygène à saturation qui en résulte, ce qui diminue la capacité de biodégradation naturelle.
- La diminution de la capacité de dilution des polluants dans les systèmes hydriques par manque d'eau par période.
- L'augmentation du transport solide avec envasement des retenues de barrages et asphyxie de la faune benthique
- L'accélération de l'eutrophisation des eaux en relation avec l'augmentation de la température, et l'enrichissement des eaux par les éléments minéraux résultant de l'érosion des sols.

1.3 Surexploitation des nappes

La surexploitation des nappes entraîne une baisse des niveaux des nappes, une réduction de productivité des ouvrages d'exploitation, un assèchement de certaines sources, et une augmentation de la salinité des eaux et de la concentration en nitrates.

D'après le tableau ci-dessous, le volume moyen des prélèvements excessifs dans le bassin d'Oum Er Biaa est de l'ordre de 300 Mm³/an.

Tableau 23: Surexploitation des nappes dans le bassin d'Oum Er Biaa

Nappe	Entrées (Mm ³)					Sorties (Mm ³)							Bilan (1)-(2)	Volume exploitable
	Pluie	Retour d'irrigation	Infiltration oueds	Sous écoulement	Total (1)	Prélèvements		Sous écoulement	Sources	Drainage par les cours d'eau et les nappes	Pertes en mer	Total (2)		
						AEP	Irrigation							
Beni Amir	8	94	-	-	102	0.7	65	11	-	74	-	151	-49	30
Dir	21	22	-	-	43	-	67	5	-	5	-	77	-34	40
Beni Moussa	26	164	-	5	195	2	104	-	-	140	-	246	-51	55
Eocène	154	5	-	154	313	15	110	146	-	121	-	392	-79	55
Sénonien	149			182	331		3	326		6		335	-4	5
Turonien	127	-	17	2	146	44	18	57	12	37	-	168	-22	35
Tessaout Aval	10	70	5	5	90	2	25	25	-	47	-	99	-9	30
Bahira	42	24	7	5	78	15	78	3	-	25	-	121	-43	40
Khémisset-Chaouia	2.3	-	-	0.7	3	0.2	2.5	-	0.5	-	-	3	0	2
Nappes montagnes	5.6	-	-	-	5.6	1.2	0.1	-	0.7	-	-	2	3.6	5
Sahel-Doukkala	100	35	3	5	143	5	50	-	3		90	148	-5	50
TOTAL	645	414	32	358.7	1450	85.1	522.6	573	16.2	455	90	1742	-292	347

Source : ABHOHER (2022)

⁷⁴ Alili, L & al (2018). Karst groundwater vulnerability mapping to the pollution: Case of Dir springs located between EL KSIBA and Ououmana (High Atlas, Morocco), p10.

1.4 Fréquence des évènements intenses

La fréquence d'occurrence des évènements pluviométriques intenses qui provoquent des dégâts matériels importants parait de prendre de l'importance, cette pluviométrie exceptionnelle a touché toutes les stations étudiées en (2008/09) d'après les résultats du chapitre précédent.

L'année (2008/09) a marqué le retour de l'abondance pluviométrique ce qui a rappelé l'efficience pluviale des années soixante. Et elle s'inscrit au sein d'une période favorable au niveau pluviométrique au Maroc, et coïncide avec une phase de la Ninia au pacifique Sud⁷⁵.

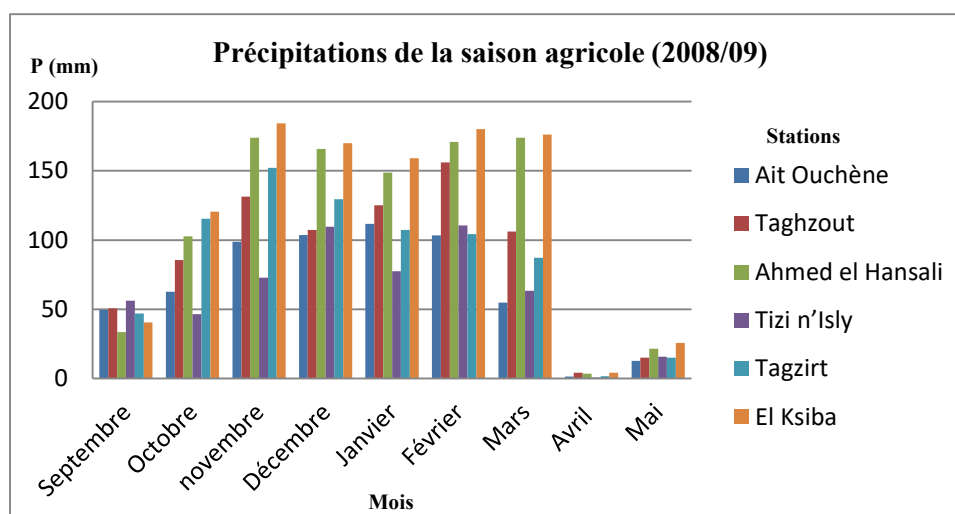


Figure 44: Pluviométrie de la saison agricole des six stations en (2008/09)

Source : ABHOHER (2022)

La comparaison entre la carte pluviométrique moyenne annuelle (figure 45 page 141) et celle de d'année pluvieuse de 2008 (figure 46 page 142) responsable des inondations plus ou moins graves, et en se basant sur la figure ci-dessus, nous pouvons dégager les points suivants :

- Le volume pluviométrique reçu en 2008 est énorme, il représente le double de la normale moyenne.
- La distribution pluviométrique au sein de l'année (2008/09) montre une meilleure répartition entre les mois de la saison froide (Voir la figure 44 ci-dessus).
- L'année (2008/09) se distingue par une saison automnale particulièrement pluvieuse.
- Le début de la saison printanière est pluvieux.

⁷⁵ Janati, I-A. et al (2013) : Impact du changement climatique dans le bassin du Sebou (Maroc), spatialisation pluviométrique et étude du régime d'efficacité des flux perturbés, p41.

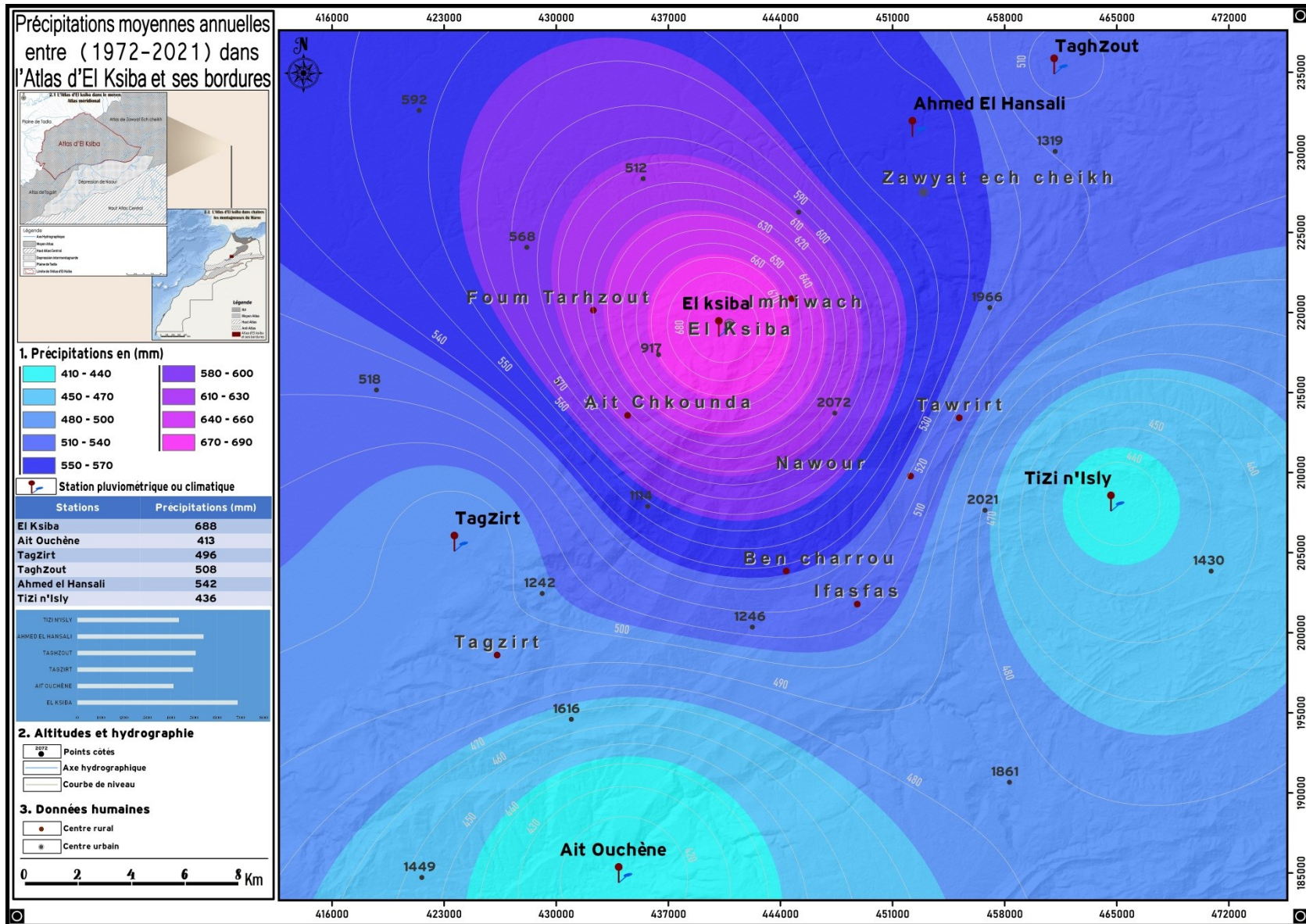


Figure 45: Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles des six stations au cours de la période (1976-2021)

Source : Modèle numérique de terrain, ABHOER (2022) et Caida d'Ait Ouirra (2015)

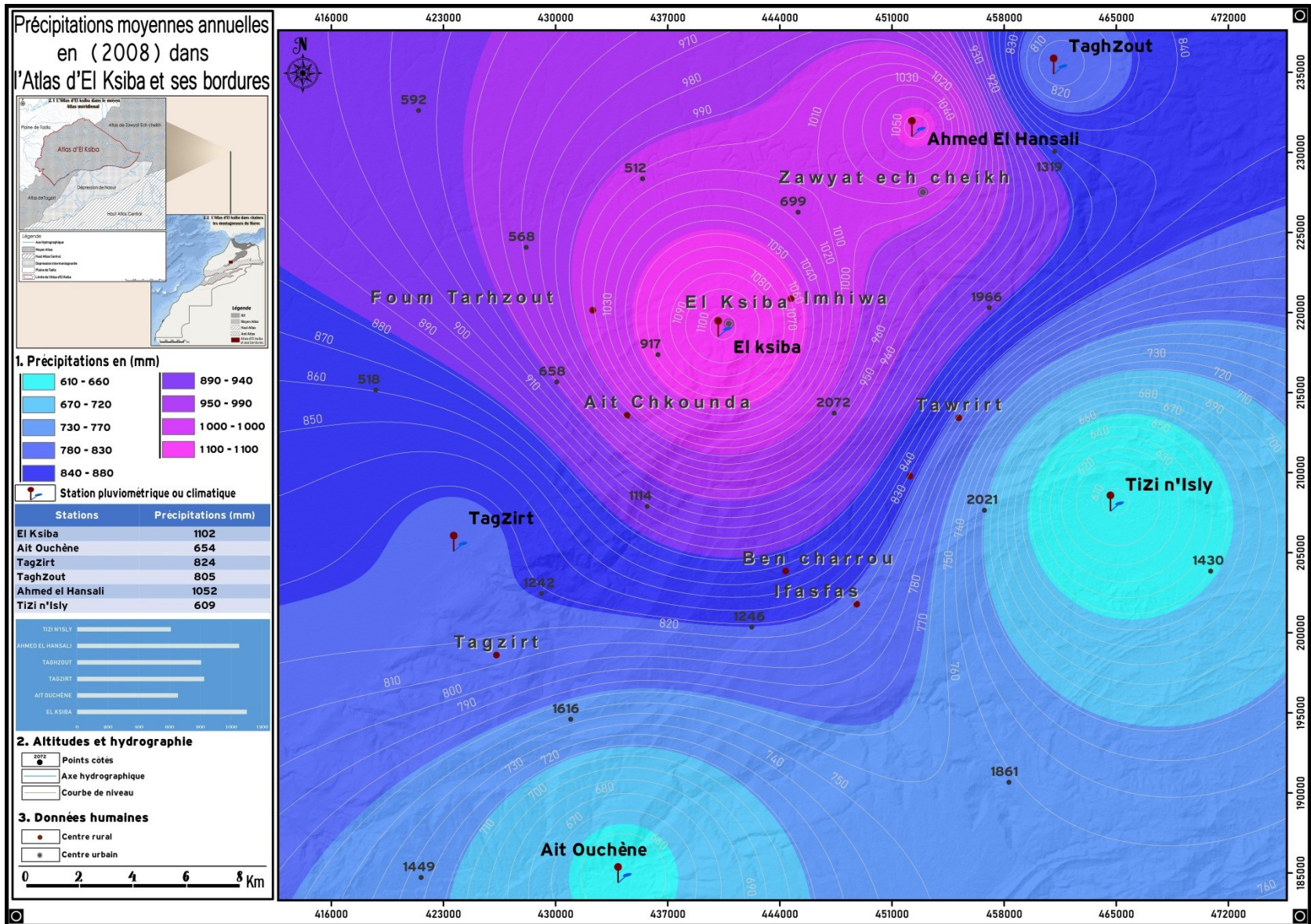


Figure 46: Répartition spatiale des précipitations annuelles des six stations pendant d'année (2008/09)

Source : Modèle numérique de terrain, ABHOER (2022) et Caida d'Ait Ouirra (2015)

2 Dynamique spatio-temporelle du couvert végétal

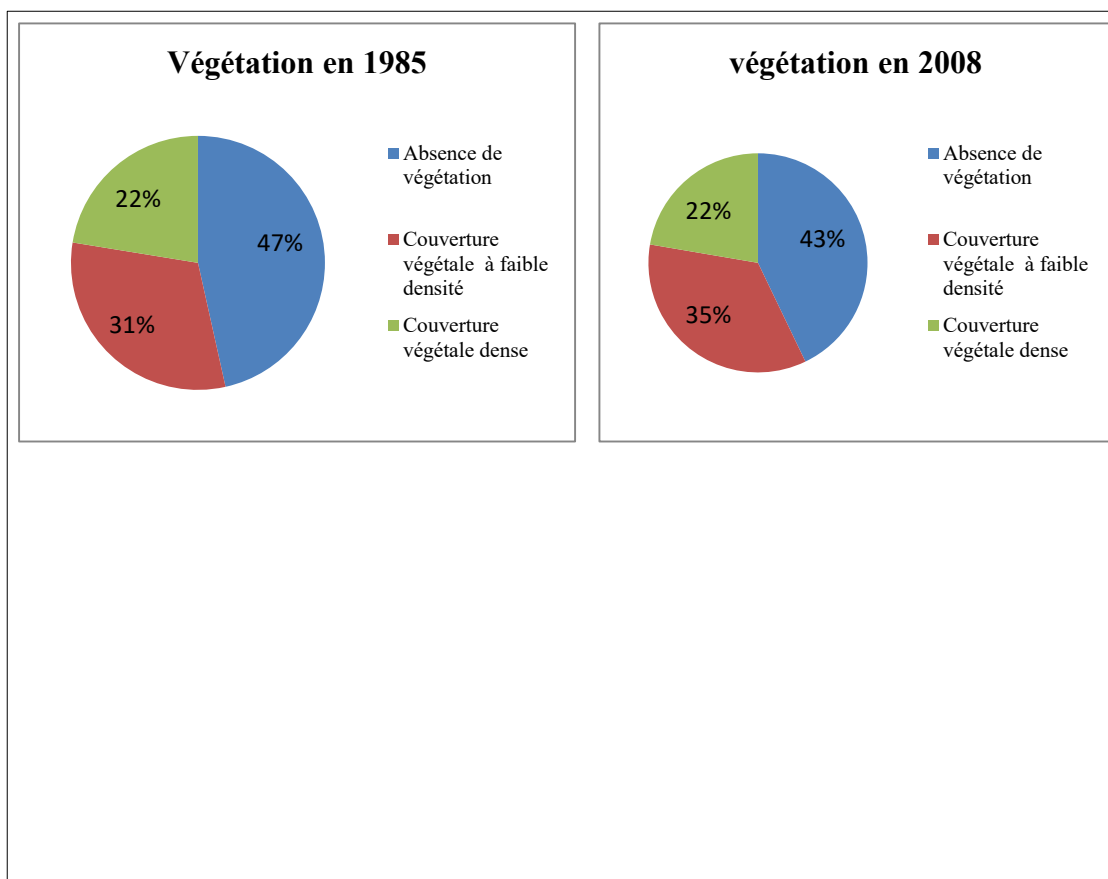
La forêt des Ait Ouirra possède une richesse floristique et faunistique exceptionnel, mais le changement climatique et les pratiques traditionnelles de l'homme affecteront inévitablement la densité du couvert végétal. Les perturbations des cycles hydrologiques ont eu un impact direct sur le cycle biologique des arbres et de la végétation.

2.1 Méthodologie

Nous disposons de trois images satellitaires Landsat de mois d'Août de 1985 (ancienne date), de 2008 (date de rupture), et de 2021 (récente date) pour suivre l'évolution spatio-temporelle de l'indice NDVI. La méthodologie adoptée consiste à géo-référencier les images satellitaires, combiner les bandes spectrales, classer les groupements végétaux, et reconnaître les activités chlorophylliennes de la végétation.

2.2 Résultats

L'analyse de l'évolution spatio-temporelle du couvert végétal de 1984, 2008, et 2021 permet de distinguer entre les zones de végétation dense, zone de matorrals ou zone de végétation à faible densité, et les espaces dépourvu de végétation.



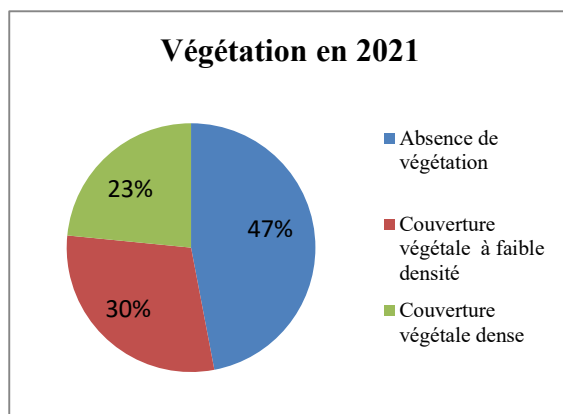
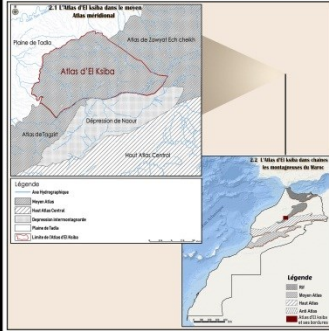


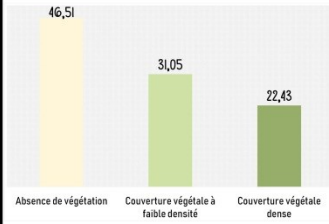
Figure 47 : Superficie de densité du couvert végétal par rapport à la surface générale en 1985, 2008, et 2021

Source : Images satellitaires de mois d'Août de 1985, 2008, et 2021

Couvert végétal en 1985 dans l'Alas d'El Ksiba et ses bordures



Densité	Surface	%
Absence de végétation	573,78	46,51
Couverture végétale à faible densité	383,06	31,05
Couverture végétale dense	276,70	22,43
	1382,29	100



1. Altitudes et hydrographie

- Points cotés
- Axe hydrographique
- Courbe de niveau

2. Données humaines

- Centre rural
- Centre urbain

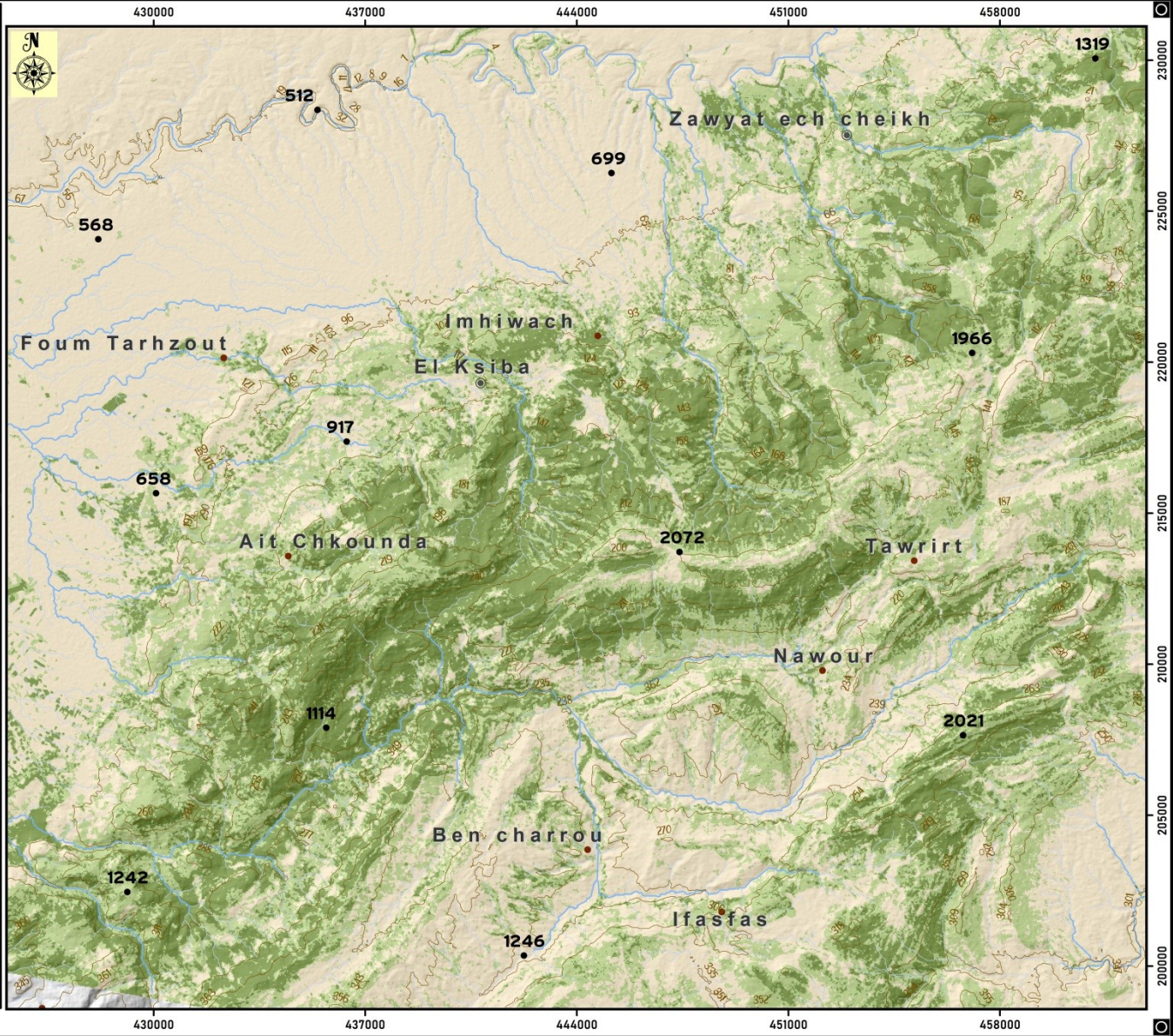
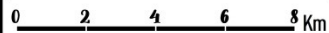


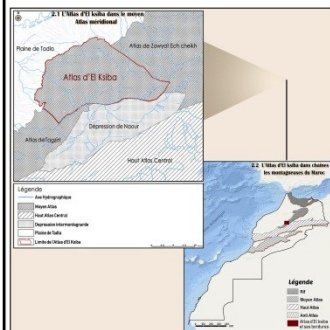
Figure 48: Couvert végétal de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en 1985

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 1985

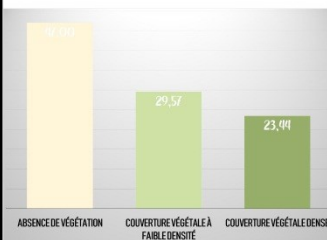
Figure 49: Couvert végétal de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en 2008

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 2008

Couvert végétal en 2021 dans l'Alas d'El Ksiba et ses bordures



Densité	Surface	%
Absence de végétation	582,02	47,00
Couverture végétale à faible densité	366,15	29,57
Couverture végétale dense	290,27	23,44
	1238,44	100



1. Altitudes et hydrographie

- Points cotés
- Axe hydrographique
- Courbe de niveau

2. Données humaines

- Centre rural
- Centre urbain

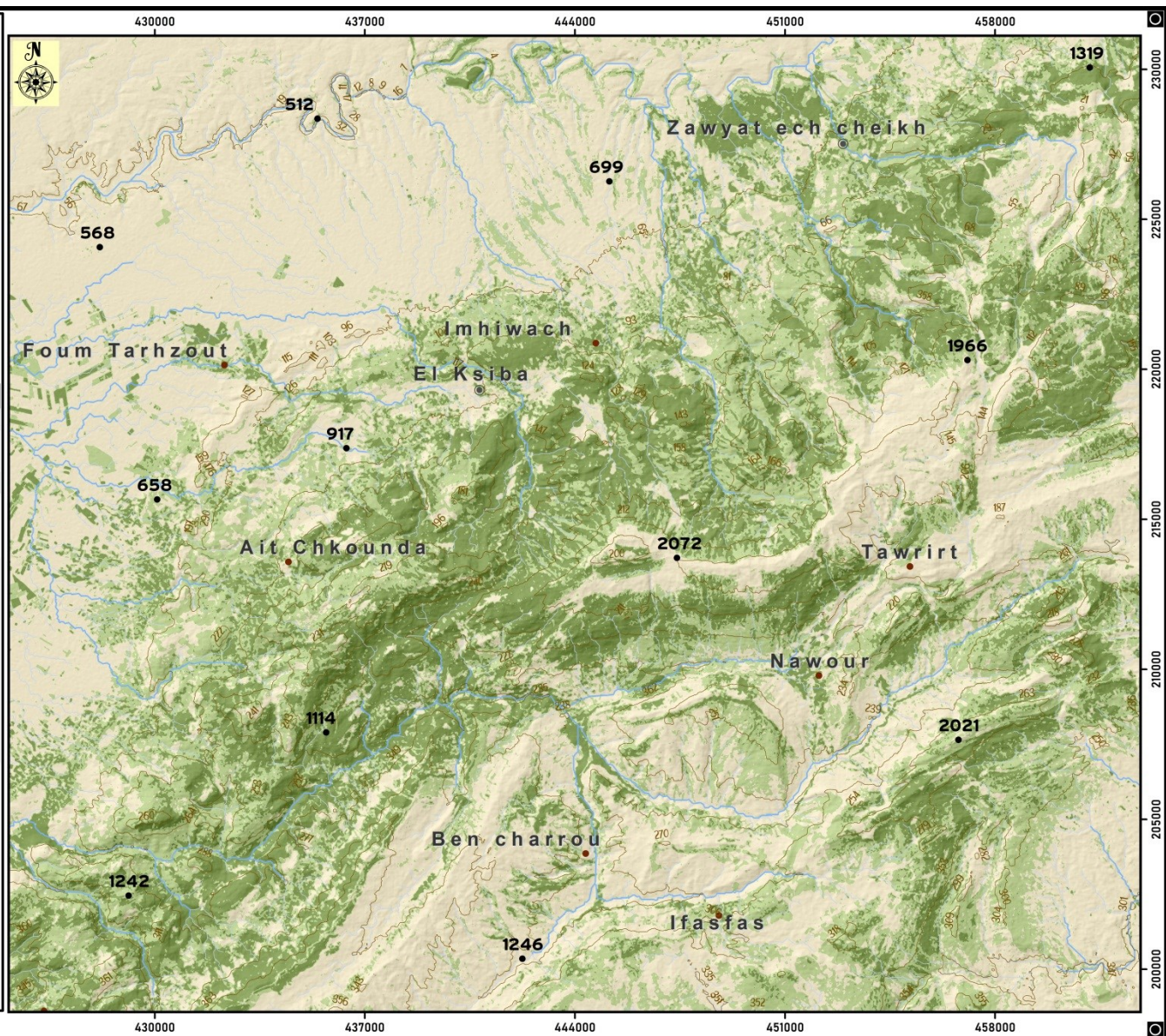


Figure 50: Couvert végétal de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en 2021

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 2021

2.3 Discussion

D'après les figures 48, 49, 50, et 51 on remarque que la forêt connaît une dynamique importante entre 1985 et 2021, mais le résultat inattendu c'est que la comparaison des deux dates 1984 et 2021 montre que la forêt a été rajeunie malgré cette dynamique.

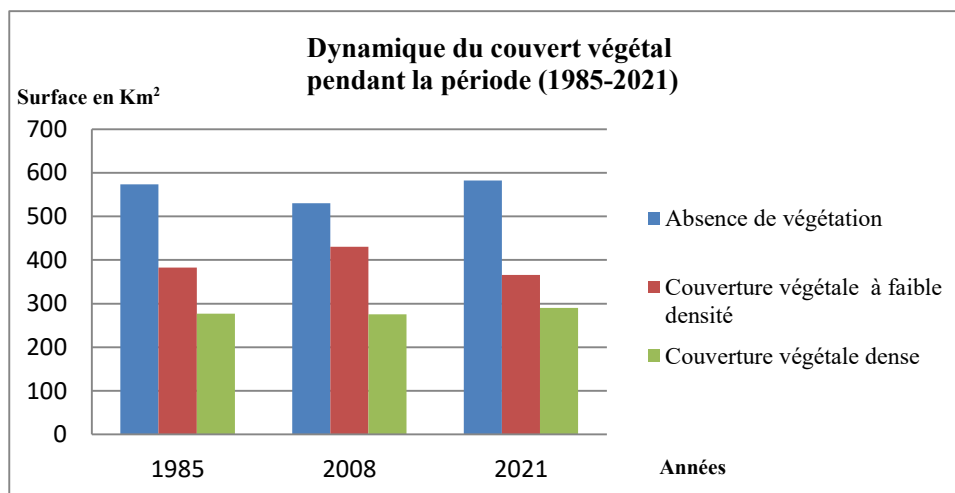


Figure 51 : Bilan de la dynamique du couvert végétal (1985-2021)

Source : Images satellitaires de mois d'Août de 1985, 2008, et 2021

L'analyse multi-date du couvert végétal dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures, révèle que ce milieu naturel connaît une dynamique visible ; la superficie des terrains dépourvus de végétation a augmenté de 573.75 km² en 1985 à 582.02 km² en 2021, au détriment de régression de couverture végétale à faible densité qui a diminué de 383.06km² en 1985 à 366.15km² en 2021. Et la surface de couverture végétale dense a diminué de 0.95km² entre 1985 et 2008, et a augmenté à partir de 2008 jusqu'à 2021 (de 275.75 km² en 2008 à 290.27km² en 2021). Ces résultats peuvent être interprétés en complémentarité avec les résultats de la variabilité climatique du chapitre précédent ;

- Avant 2008 et durant cette période sèche, la surface de couverture végétale à faible densité a augmenté (à cause de l'extension des cultures au détriment de ce type de végétation (Voir planche 7 photo 2 page 98), et la surface de couverture végétale dense a diminué à cause de la sécheresse (-1km² durant 23 ans).
- Après 2008 et durant la période humide, la surface de couverture végétale à faible densité a diminué (à cause de la surexploitation du bois de feu), et la surface de couverture végétale dense a augmenté (+14.52km² durant 13 ans) à cause de l'humidité du climat.

Nous pouvons donc déduire que le changement climatique affecte la couverture végétale dense, et l'action humaine influe sur la végétation à faible densité.

Dans le cas de notre forêt, le changement climatique n'a pas des conséquences sur la structure de la végétation et sur sa progression altitudinale et latitudinale. (Le chêne vert est une essence statique, quoi qu'il arrive, il reste accroché au sol et maintient la permanence de l'armature forestière⁷⁶). Mais la pression anthropique se traduit par une demande croissante des besoins en bois de feu et charbon de bois, et par une surexploitation des terres de parcours.

Les prélèvements de biomasse sous forme de bois de feu et d'unités fourragères pâturées au niveau des écosystèmes naturels à faible densité, sont parfois largement supérieurs aux quantités produites par les écosystèmes. Les incendies de la forêt d'Ait Ouirra se produisent rarement. L'application des coupes rase, des fortes éclaircies, et du traitement du taillis simple de la futaie régulière engendre une perturbation profonde des écosystèmes forestiers à faible densité, entraînant une modification radicale dans les structures-architectures, ainsi que dans les conditions microclimatiques et édaphiques : minéralisation rapide de l'humus, destruction de la structure du sol, lessivage des éléments nutritifs, aridification et érosion du sol, forte diminution de la productivité ligneuse, vieillissement précoce et dépérissement sur pied du peuplement forestier, et non-rejet et mortalité des souches coupées.

Il faut mentionné aussi que notre forêt souffre du phénomène de carbonisation illicite, qui est exécutée exclusivement par les usagers de la forêt en construisant des charbonnières de petites tailles à partir du chêne vert ne dépassant pas cinq à six sacs de 30 kg de charbon environ, en choisissant généralement la limite entre les communes et les vallées encaissées loin de la portée du personnel forestier. Le charbon de bois est souvent destiné à la commercialisation, par l'intermédiaire de réseaux de transporteurs d'origine mixte à savoir les usagers et les ressortissants des communes voisines. Ce réseau de transporteurs sont très organisés en bandes de 5 à 10 individus, qui sont très agressives souvent armés de lance-pierres et armes blanches. Ils opèrent exclusivement au coucher de soleil en utilisant des ânes comme moyen de transport, appuyés par des éclaireurs et informateurs dotés de téléphones installés au niveau de points stratégiques.

La population de la forêt d'Ait Ouirra est fortement liée à ses pratiques traditionnelles malgré les possibilités d'amélioration, d'où la nécessité des interventions de prélèvements par l'homme afin de maintenir des structures-architectures équilibrées, de conserver les habitats et la biodiversité à un niveau optimal, et contribuer au développement durable.

⁷⁶ Boudy, P. (1950) : Economie forestière Nord-Africaine : Monographie et traitement du Chêne-vert, p 314.

3 Vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique

Le phénomène d'érosion hydrique des terres constitue un danger pour l'équilibre écologique et socio-économique des écosystèmes. Cette problématique s'est accentuée en raison de la poussée démographique qui s'est traduite par l'augmentation des besoins en terres cultivables, et de la faible productivité des terrains suite aux techniques culturales inadaptées.

3.1 Méthodologie

Nous nous sommes appuyés sur l'indice de brillance qui est construit à partir des canaux rouges (R) et proche infrarouge (PIR) suivant le calcul : $IB = \sqrt{(R \times R + PIR \times PIR)}$. L'indice de brillance représente la moyenne des brillances de l'image, il est sensible à la brillance des sols, reliée à son humidité et à la présence de sels en surface.

3.2 Résultats

Le bilan de la dynamique de sensibilité des sols à l'érosion (à partir les figures 52, 53, 54, et 55), pendant la période de 1985 à 2021 fait apparaitre que la superficie des différentes catégories inventoriées dans la zone d'étude subies des dynamiques spécifiques.

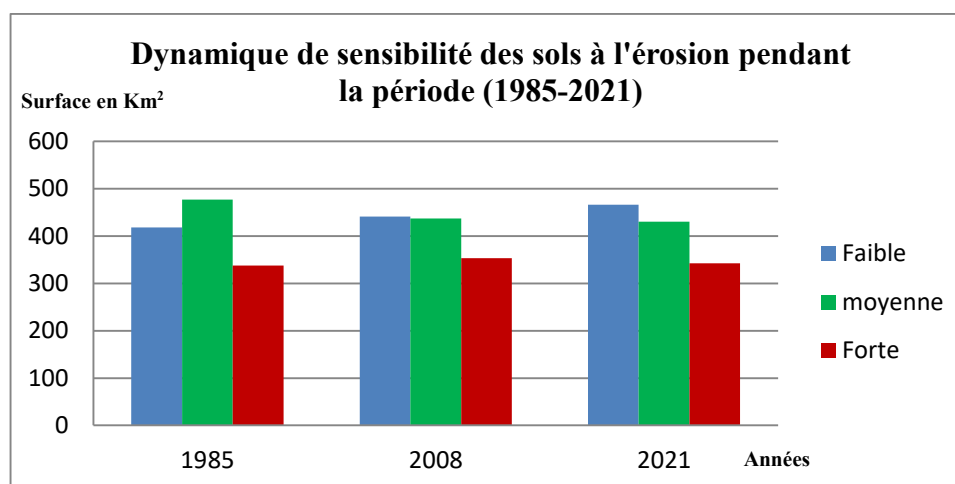
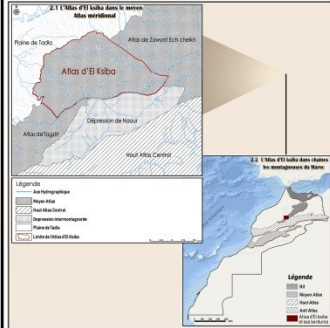


Figure 52: Bilan de la dynamique de l'occupation du sol (1985-2021)

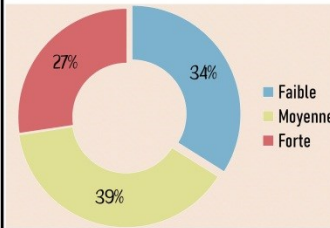
Source : Images satellitaires de mois d'Août de 1985, 2008, et 2021

La surface des terres à faible sensibilité à l'érosion augmente de 418.32km² en 1985 à 441.14km² en 2008 et à 465.83km² en 2021, la surface des terres à moyenne sensibilité à l'érosion a diminué de 477.72km² en 1985 et à 436.78km² en 2008 et à 430.06km² en 2021, et la surface des terres à forte sensibilité à l'érosion a augmenté de 337.51km² en 1985 à 358.19km² en 2008, et elle a diminué à 342.55km² en 2021. Ces résultats montrent l'augmentation continue de la sensibilité des terres à l'érosion.

Sensibilité des sols à l'érosion hydrique en 1985 dans l'Atlas d'El Ksiba et ses bordures



Sensibilités sols à l'érosion hydrique	Surface	%
Faible	418,32	33,91
Moyenne	477,72	38,73
Forte	337,51	27,36
	1382,29	100



1. Altitudes et hydrographie

- 2072 Points cotés
- Axe hydrographique
- Courbe de niveau

2. Données humaines

- Centre rural
- Centre urbain

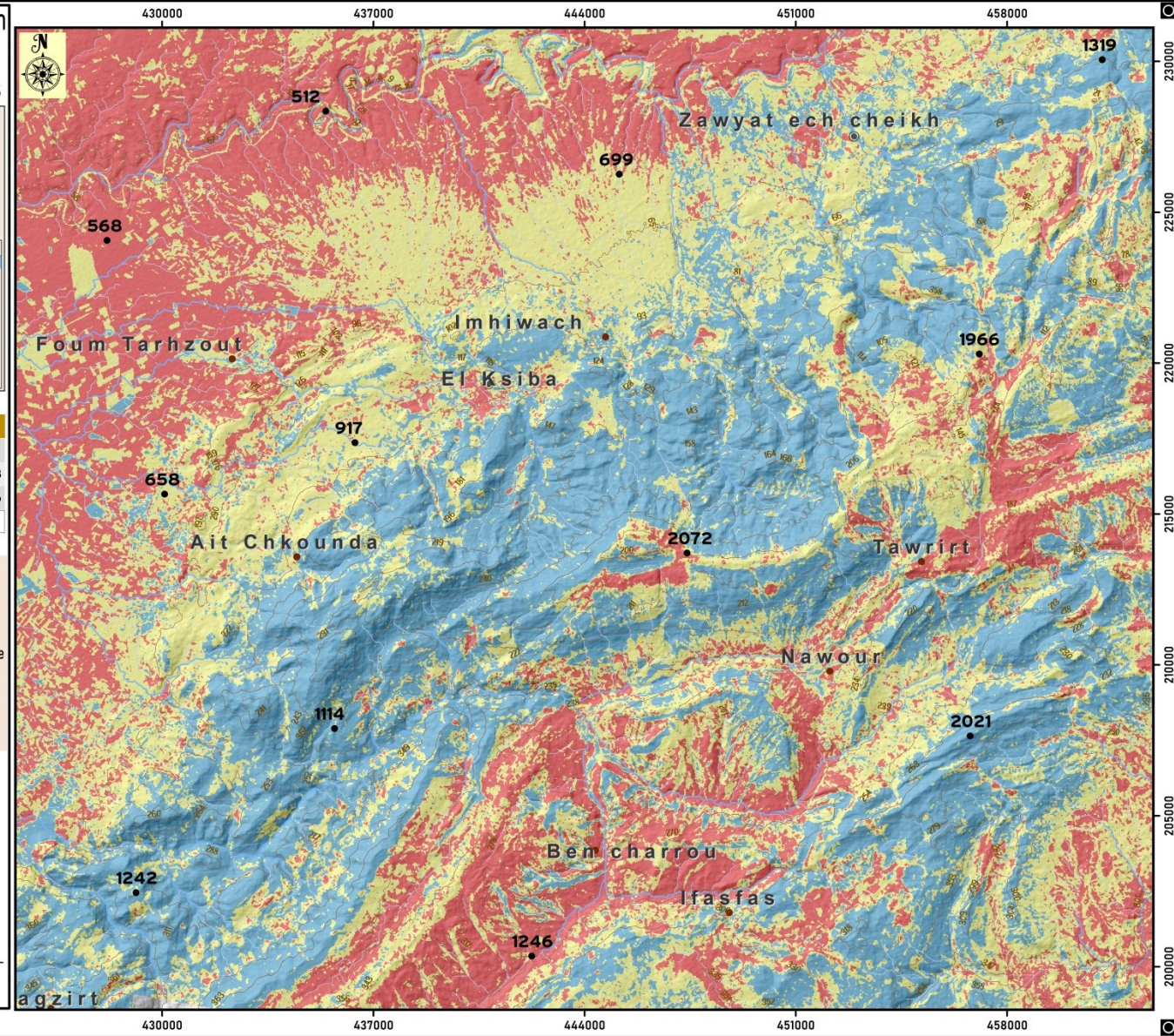
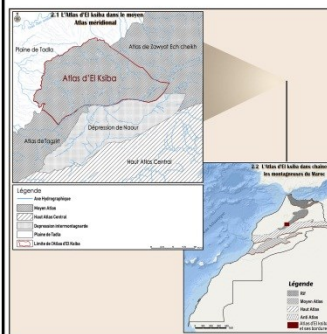


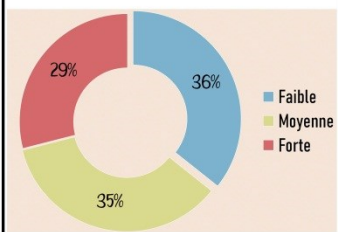
Figure 53: Sensibilité des sols à l'érosion en 1985

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 1985

Sensibilité des sols à l'érosion hydrique en 2008 dans l'Atlas d'El Ksiba et ses bordures



Sensibilités sols à l'érosion hydrique	Surface	%
Faible	441,14	35,69
Moyenne	436,78	35,34
Forte	358,19	28,98
	1382,29	100



- 1. Altitudes et hydrographie**
- 2072 Points cotés
 - Axe hydrographique
 - Courbe de niveau
- 2. Données humaines**
- Centre rural
 - Centre urbain

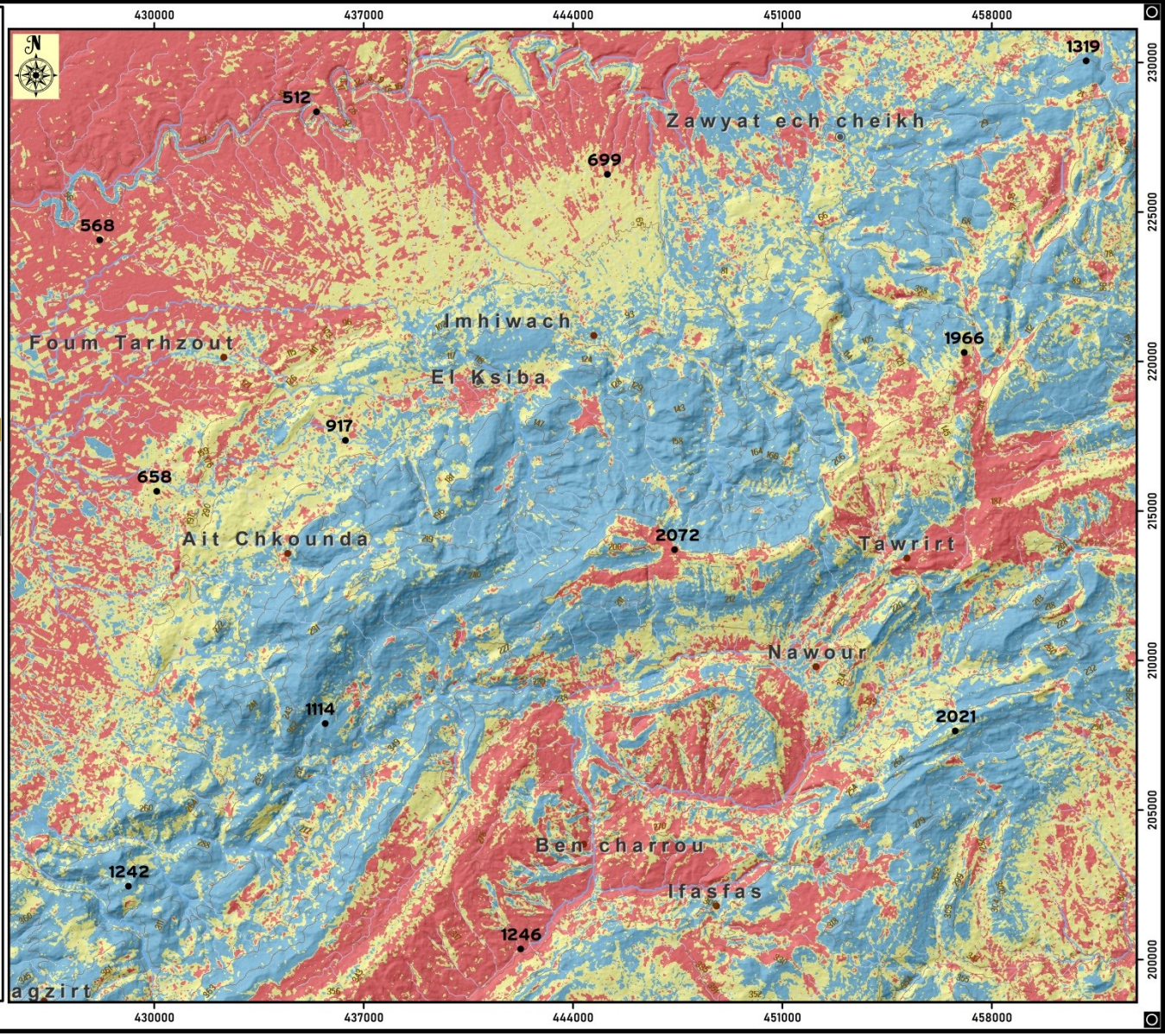
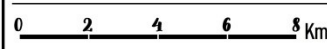
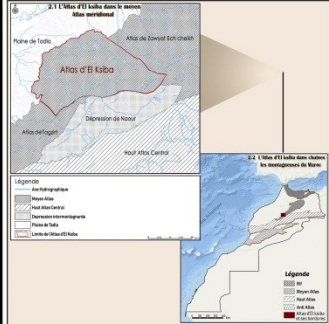


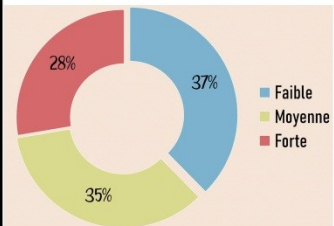
Figure 54: Sensibilité des sols à l'érosion en 2008

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 2008

Sensibilité des sols à l'érosion hydrique en 2021 dans l'Atlas d'El Ksiba et ses bordures



Sensibilités sols à l'érosion hydrique	Surface	%
Faible	465,83	37,61
Moyenne	430,06	34,73
Forte	342,55	27,66
	1382,29	100



1. Altitudes et hydrographie

- Points cotes
- Axe hydrographique
- Courbe de niveau

2. Données humaines

- Centre rural
- Centre urbain

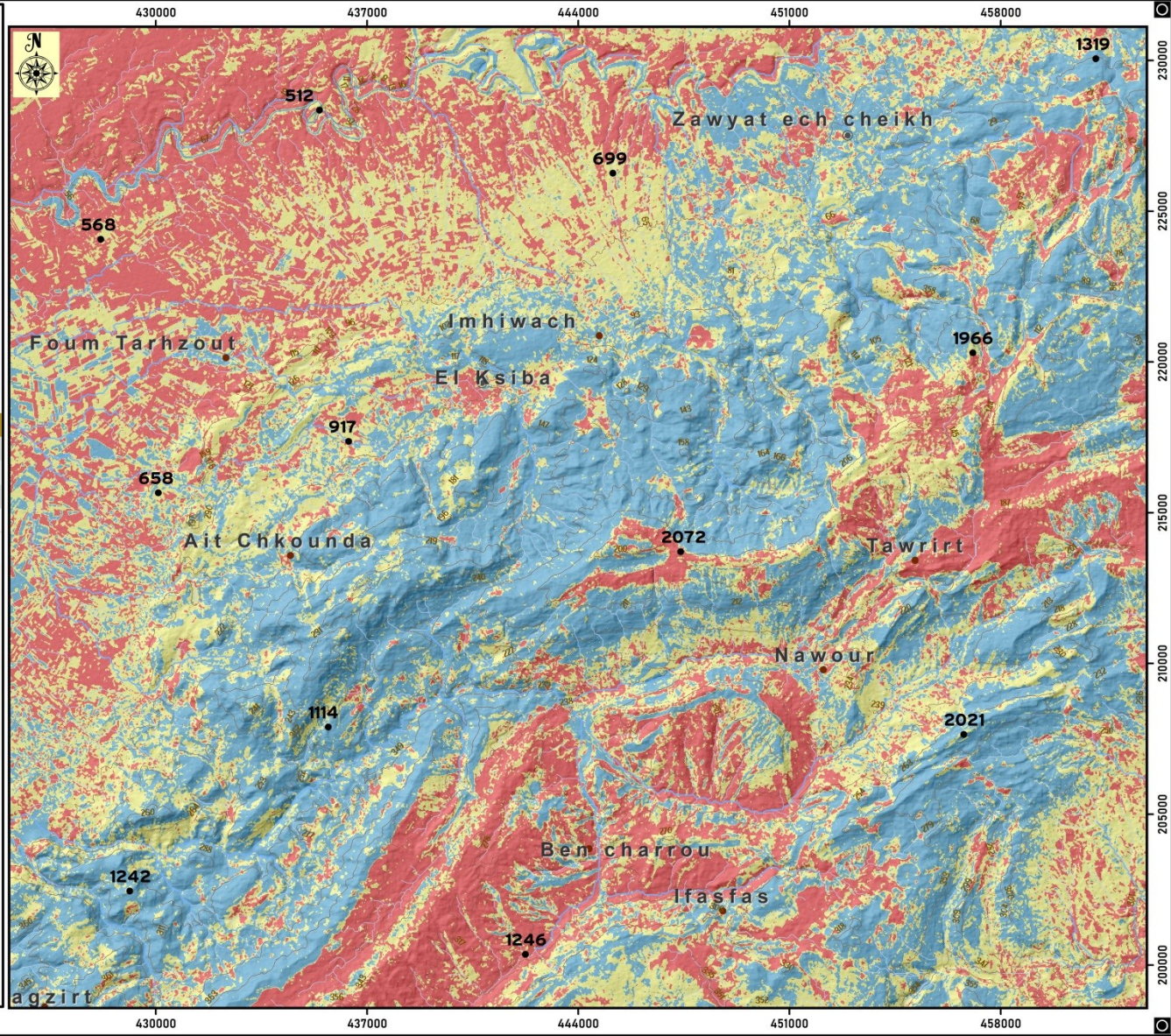
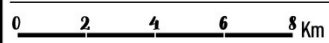


Figure 55: Sensibilité des sols à l'érosion en 2021

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 2021

3.3 Classification des milieux morpho-dynamiques

Les degrés de stabilité sont fonction de l'ensemble des conditions de morphogénèse : vigueur du relief, intervention des forces internes, influences climatiques directes et indirectes, jouant par l'intermédiaire de la couverture végétale et des sols⁷⁷.

D'après la figure 56 page 154, nous avons classé les milieux naturels de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures selon les degrés de stabilité en trois milieux : des milieux stables, des milieux intergrades, et des milieux instables.

3.3.1 Milieux stables

Ce sont des milieux les moins sensibles à l'érosion hydrique et les plus protégés par la végétation naturelle dense. Ils représentent 37% de la surface générale de la zone d'étude. Ils se caractérisent par une végétation dense sur des roches calcaires et dolomitiques durs. La principale caractéristique qui explique l'absence de dégradation de ces milieux reste la présence d'une forêt naturelle dense. Ces zones sont caractérisées par une activité d'érosion invisible.

3.3.2 Milieux intergrades

Ils représentent 35% de la superficie de la zone d'étude. La morphogénèse et la pédogénèse actuelles s'exercent simultanément et interfèrent entre elles. Ces milieux se caractérisent par des affleurements fragiles dont la pente dépasse 11%. Ils correspondent à des sorties des cônes de déjections, des gorges et des dépressions.

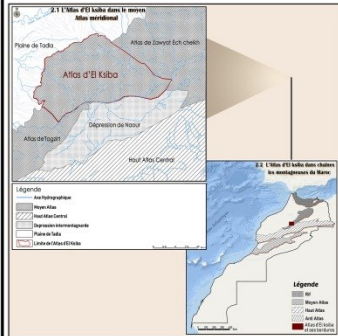
3.3.3 Milieux instables

Ces milieux se caractérisent par une intense morphogénèse, dont les causes pouvant se combiner (conditions bioclimatiques agressives à fortes variations irrégulières, et un relief accidenté caractérisé par des pentes fortes et longues).

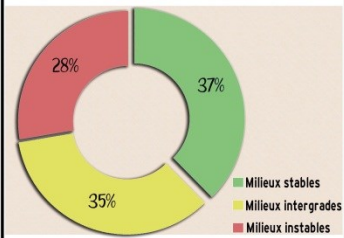
Ce sont des terres dénuées de toutes couvertures végétales, ils représentent 28% de la superficie générale de la zone d'étude. L'absence du couvert végétal fragilise la couverture pédologique ; ces derniers, cultivés ou urbanisés supportent le ruissellement et souffrent énormément de l'écoulement concentré en période de précipitations élevées, surtout après les longues sécheresses. Ils correspondent au crête du Jbel Boutrwa (Voir planche 10 photo 2 page 155) et de dépression de Naour , et aux plaines alluviales de Tadla.

⁷⁷ Tricart,J et Kilian,J (1979) : L'aménagement du milieu naturel, p57.

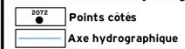
Classification des milieux morpho-dynamiques selon le degré de stabilité du milieu dans l'Atlas d'El Ksiba et ses bordures



Degré de stabilité du milieu	Surface	%
Milieux stables	465,83	37,61
Milieux intergradés	430,06	34,73
Milieux instables	342,55	27,66
	1382,29	100



1. Altitudes et hydrographie



2. Données humaines

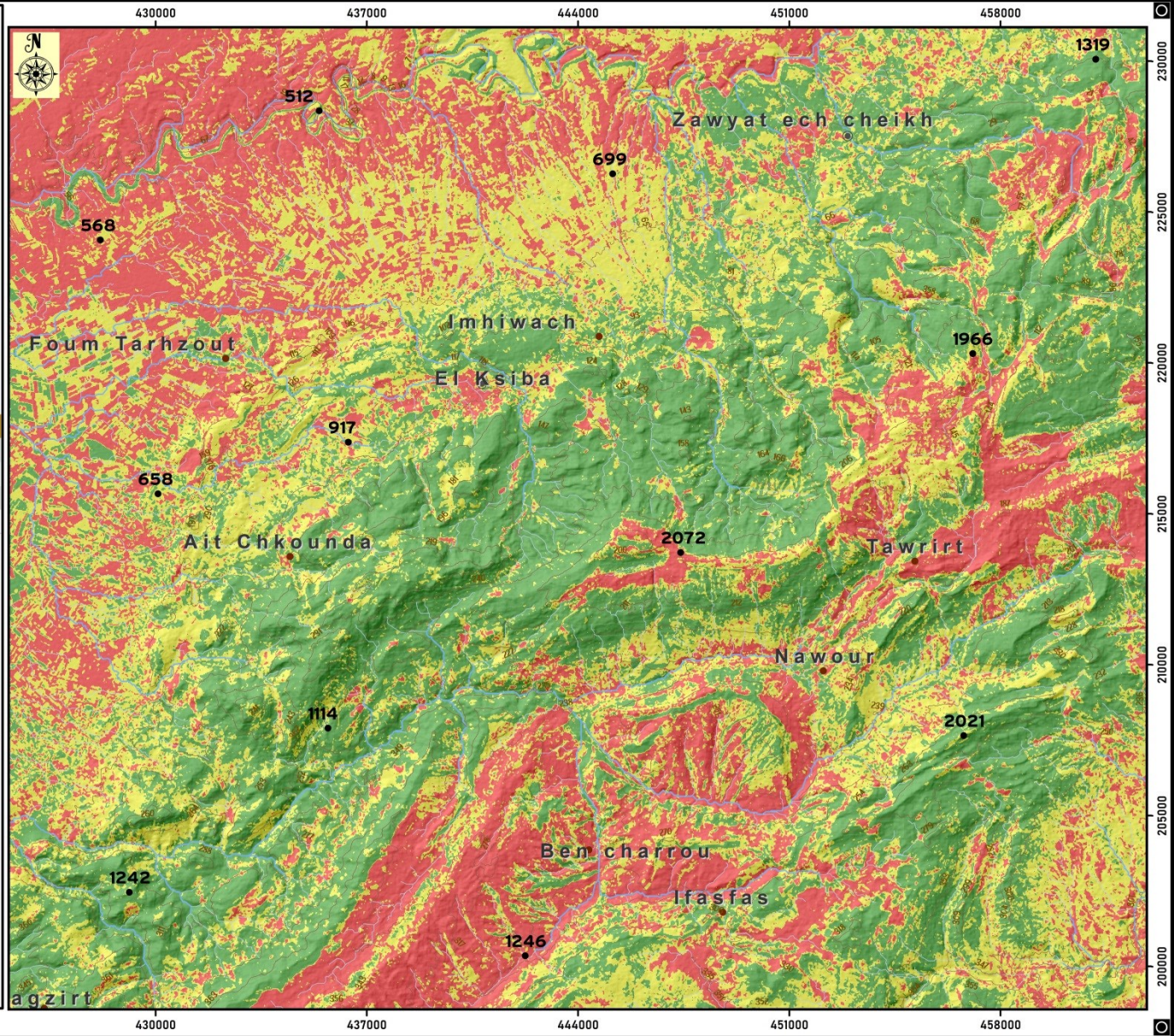
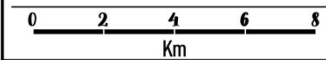


Figure 56: Classification des milieux morpho-dynamiques selon le degré de stabilité dans l'Atlas d'El Ksiba et ses bordures

Planche 10: Degré de stabilité des milieux naturels dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Source : Image satellitaire de mois d'Août de 2021, et travail du terrain (2018-2022)



Photo 1 : Milieu stable au Dir D'El ksiba dû à la densité du couvert végétal.



Photo 2 : Début de dégradation du Jbel Boutrwa dû à la régression du couvert végétal qui active l'érosion hydrique.



Photo 3: Milieu stable menacé par les conséquences de l'érosion linéaire généralisée en l'absence de sa protection à Naour.

Source : IFEGH, Mai 2022

Conclusion

La zone de convergence du Haut Atlas et du Moyen Atlas a une tendance générale à la sécheresse au cours du Quaternaire, même si la zone est généralement attribuée au climat humide montagnard. L'Atlas d'El ksiba subit fortement les effets directs et indirects du changement climatique en premier lieu sur ses ressources en eau hautement stratégiques pour la région et pour le pays.

Cela se retrouve au niveau des températures moyennes de l'air en croissance continue, et aussi au niveau des précipitations avec un potentiel moyen en eau de la zone en décroissance significative depuis une quarantaine d'années.

L'intervention humaine est aggravé la situation du couvert végétal et des sols. L'environnement local nécessite donc une permanente action d'entretien et d'aménagement, pour un développement durable permettant de faire participer la population et satisfaire leurs besoins. Ceci permettra aussi d'instaurer une bonne gestion de la forêt et de la ressource en eau.

La régression des ressources naturelles dans notre région est liée à la pression humaine en modifiant les conditions de drainage des eaux en coupant le couvert végétal, ce qui explique l'activité de ruissellement membranaire, et les sillons des vallées, ou le torrent membranaire se transforme en torrent central.

Durant les deux dernières décennies, ou les crises de sécheresse répétées réduisaient la durée d'enneigement, le séjour du bétail en montagne fut étalé sur des périodes de plus en plus longues, pour finir avec la sédentarisation de certains nomades à proximité des points d'eau, celle-ci a nécessité le recours à des prélèvements d'eau dans la nappe, en plus de la régression du couvert forestier pour le chauffage, et de l'expansion de l'agriculture vivrière. Certains cours d'eau et sources ont ainsi tari durant les années sèches subissant ainsi des pertes écologiques irréversibles.

Les objectifs d'adaptation visent à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels aux effets du changement climatique réels ou prévus. Et puisque le changement climatique affecte avant tout les ressources en eau, nous allons traiter dans le chapitre suivant la stratégie d'adaptation de la gestion de l'eau.

***Chapitre 3 : Stratégie d'adaptation
de la gestion des ressources en eau
face au changement climatique***

Introduction

La forte variabilité climatique qu'a connue la zone durant ces décennies, avec un réchauffement continu et des épisodes fréquents de sécheresses et d'inondations, a accentué la pression sur les ressources en eau, et fragilisé plus l'équilibre offre-demande.

Pour faire face à ces irrégularités climatiques, des actions d'adaptation réactives ont alors été menées avec des résultats non négligeables. Cela a concerné la gestion des ressources et conflits d'eaux en période de sécheresse, la lutte contre les effets des inondations, l'octroi de financements pour réparer les dégâts engendrés par ces événements sur les infrastructures.

Les objectifs d'adaptation visent à réduire la vulnérabilité des écosystèmes naturels et humains aux effets du changement climatique réels ou prévus. L'analyse de la vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique montre qu'il présente un risque fort de diminution des apports de 30%. Les mesures d'adaptation devront servir à mettre en adéquation la demande avec les ressources en eaux.

La stratégie d'adaptation de la gestion des ressources en eau a pour objectif de garantir une gestion rationnelle et durable des ressources en eau de la zone, permettant d'assurer une disponibilité en eau pour l'ensemble des usagers dans des conditions acceptables en considérant le changement climatique et ses effets physiques, écologiques et socio-économiques potentiels.

1 Amélioration de la gouvernance au niveau de la gestion des ressources en eau

Afin d'améliorer la gouvernance au niveau de la gestion des ressources en eau face aux effets du changement climatique, une mise en place d'un cadre institutionnel, juridique et financier est nécessaire. En prenant en considération le risque de climat dans la politique de l'eau, dans les programmes d'éducation et de sensibilisation et de communication sur la synergie climat-eau dans la zone et ses perspectives.

Les actions devant être menées pour adapter l'utilisation de l'eau au contexte climatique actuel et futur de la zone à travers des programmes de formations universitaires spécialisées dans le domaine eau-climat pour doter la zone de cadres maîtrisant cet aspect, d'études et de recherches associant des universités et écoles d'ingénieurs pour suivre le changement climatique et ses effets possible sur l'eau dans la zone d'étude.

1.1 Mesures institutionnelles et de gouvernance de la gestion de l'eau

1.1.1 Mise en place d'un cadre institutionnel, juridique et financier

Pour la mise en place d'un cadre institutionnel, juridique et financier il faut :

- Renforcer la commission provinciale de l'eau instituée par la loi 10/95, tant au niveau de ses attributions qu'au niveau des moyens humains et matériels dont elle dispose, pour lui permettre de jouer son rôle au niveau territorial en synergie avec l'agence de bassin hydraulique.

- Créer un comité de la zone d'action de l'ABHOER rassemblant des représentants des différentes administrations, des différents groupes d'usagers, d'universités et d'organisations locales, pour permettre des concertations approfondies qui guideraient dans la gestion globale des ressources en eau, en particulier durant les situations critiques prévues en relation avec le changement climatique. Cet organe jouerait le rôle de parlement de l'eau au niveau de la zone.

- Mettre en place de plans de sécheresse : des plans de sécheresse devraient être établis. Ils permettraient de définir les seuils d'alerte et les priorités d'intervention et d'allocation de l'eau. Pour accompagner leur mise en œuvre et leur suivi, un comité de sécheresse devra former au niveau de la zone. Il veillera au contrôle de la mise en application des décisions et recommandations du plan sécheresse, et à la gestion des situations de crises.

- Améliorer et renforcer la mise en œuvre du plan de lutte contre les inondations considérant les points noirs.

1.1.2 Développement des programmes de recherche

Il s'agit de mener des études et recherches associant l'ABHOER, la DMN, l'INRA et des universités et écoles d'ingénieurs et des organisations spécialisées pour suivre le changement climatique et ses effets possibles sur l'eau dans la zone d'étude. Un programme de recherche global pourrait être établi et suivi dans le cadre d'un partenariat entre ces différents acteurs.

Ce programme traiterait des aspects suivants :

- La modélisation des prévisions climatiques en relation avec le changement climatique dans la zone hydraulique de l'ABHOER ;
- La modélisation hydro-climatique du bassin d'Oum Er Biao ;
- La pollution et qualité des eaux de la zone et changement climatique ;

- Les outils d'aide à la gestion de l'eau en considérant les risques climatiques ;
- Les indicateurs de vulnérabilité et d'adaptation de l'eau dans la région ;
- Possibilités agricoles pour la zone avec le risque climat et ses conséquences sur l'eau.

1.1.3 Développement des programmes de formation

*Développement de formation universitaire spécialisée : il s'agit ici de mettre en place une licence professionnelle et un master au niveau de la zone dans le domaine eau-changement climatique pour la doter de cadres maîtrisant cet aspect.

*Réalisation d'un programme de sensibilisation et de communication sur la gestion de l'eau et le risque changement climatique : ce programme pourrait intégrer des séminaires et des actions médiatiques destinés aux acteurs locaux, et aux organisations autour des aspects suivants :

- Changement climatique et ressources en eau, perspectives pour la zone : vulnérabilité et besoins d'adaptation ;
- Possibilités d'économie de l'eau au niveau des différents usages ;
- Prévention et la réduction des pollutions à la source ;
- Pratiques de captage des eaux pluviales et leurs efficacités dans les conditions climatiques extrêmes ;
- Techniques de recharges artificielles de nappes ;
- Possibilités d'épuration des eaux usées industrielles pour les secteurs présents dans la zone ;
- Cultures agricoles plus économes en eau et résistantes aux sécheresses et aux inondations ;
- Moyens et approches pouvant permettre une limitation et une maîtrise de la pollution agricole : bonnes pratiques agricoles préservatrices de la qualité de l'eau ;
- Importance de la collecte et du traitement des déchets pour la préservation des ressources en eau de la région.

Pour donner plus d'efficacité à cette action, il est recommandé d'organiser un forum annuel de l'eau dans la zone associant les organisations locales, les universités et les différents intervenants dans le domaine de l'eau où les thématiques précitées pourraient être présentées et débattues.

*Réalisation d'un programme de formation continue sur les moyens et les méthodes de gestion de l'eau en relation avec le changement climatique : ce programme serait destiné aux ingénieurs de l'administration, aux techniciens communaux, aux cadres de la commission provinciale de l'eau, aux membres du comité régional des études d'impact sur l'environnement, aux membres du service environnement de la gendarmerie (police de l'eau), et aux cadres des bureaux d'études de la zone et universitaires.

Ce programme pourrait intégrer des formations sur les aspects suivants :

- Dimensionnement et gestion des ouvrages hydrauliques en considérant le changement climatique ;
- Gestion de l'eau et événements hydro-climatiques extrêmes ;
- Nouvelles technologies adaptatives dans la gestion des ressources en eau ;
- Techniques de recharges artificielles de nappes.

*Intégration du risque climatique dans les études d'impact environnemental dans des grands projets politiques et programmes en relation avec les ressources en eau de la région.

1.2 Création du comité de suivi de la stratégie

Mise en place d'une commission relevant du comité de la zone d'action de l'ABHOER chargée du suivi de la mise en œuvre de la stratégie d'adaptation de la gestion des ressources en eau dans la zone hydraulique de l'Oum Er Rbiaa, de l'évaluation de l'efficacité de ses actions et de leurs performances, et de la mise à jour périodique des axes stratégiques considérant l'évolution du climat et de l'eau dans la zone.

1.2.1 Renforcement du réseau de suivi des ressources en eau

Renforcement du réseau de suivi quantitatif et qualitatif des eaux de surface et souterraines , avec aussi la mise en place de systèmes de suivi du manteau neigeux de la zone et de son évolution inter et intra annuelle en partenariat avec la DMN, du transport solide dans la zone en partenariat avec le Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts, et des maladies hydriques de la zone en partenariat avec le ministère de la santé.

1.2.2 Procédures de gestion des eaux durant les situations extrêmes

Mise en place de procédures claires, précises et transparentes au niveau de la gestion des eaux des retenues en particulier durant les périodes de crues, d'inondations et de sécheresses.

L'objectif est de :

- Protéger les populations et les biens ;
- Maximiser le profit au niveau de l'utilisation de la ressource avec des priorités préétablies et approuvées par l'ensemble des intervenants ;
- Optimiser ainsi l'utilisation des ressources disponibles dans ces retenues ;
- Assurer une bonne gestion des conflits entre les différents usagers de l'eau.

1.2.3 Plan de sécheresse et plan de lutte contre les inondations

Amélioration du système d'assurances sécheresses et inondations, et renforcement du fonds de catastrophes en relation avec ces événements hydro-climatiques extrêmes.

1.2.4 Recherche de financements additifs pour l'adaptation

Développement de nouveaux mécanismes de financement pour opérationnaliser les actions d'adaptation :

- Au niveau international (Fonds d'adaptation, coopération internationale, fonds vert) ;
- Au niveau national avec une implication du secteur privé.

1.3 Mesures réglementaires

1.3.1 Lutte contre les pollutions accidentelles

Mise en place d'un système organisationnel et de moyens humains et financiers, pour protéger les ressources en eau de la zone des différentes formes de pollutions accidentelles.

1.3.2 Réglementation des rejets

Les mesures réglementaires et institutionnelles pour réglementer les rejets et protéger ainsi les milieux récepteurs sont :

- Opérationnaliser la « Police de l'eau » pour surveiller la pollution et la doter de moyens humains et juridiques ;
- Mettre en œuvre l'action de limiter les prélèvements de ces nappes, et interdire de nouveaux points de prélèvement et l'extension des périmètres au niveau de ces nappes.

Ceci doit être fait d'une part a travers une plus grande participation/responsabilisation des usagers dans la gestion des eaux souterraines de la zone, d'autre part avec le renforcement du système de contrôle et sanctions, la création des périmètres de sauvegarde et d'interdiction (contrats de nappe, police de l'eau).

1.3.3 Technologies adaptatives

Création d'incitations financières pour promouvoir le recours aux technologies et approches adaptatives dans la gestion des ressources en eau (détaxes, subventions, ...).

2 Gestion et développement de l'offre pour répondre aux besoins futurs en eau

La gestion et le développement de l'offre pour répondre aux besoins futurs en eau de la zone d'étude nécessitent la prise en considération des limites pouvant résulter de l'impact possible du changement climatique sur cette composante.

2.1 Aménagements et maintenance des ouvrages hydrauliques

2.1.1 Nouveaux aménagements de mobilisation des ressources en eau

La réalisation des barrages dans l'amont du bassin destinés principalement à l'irrigation et à la protection contre les inondations des zones aval. Il est important ici, de veiller sur deux aspects qui vont avoir toute leur importance pour limiter le risque changement climatique pour ces projets :

*Assurer un traitement des bassins versants pour limiter l'envasement futur de ces retenues ;

*Mettre à jour le dimensionnement de ces retenues considérant les données hydro-climatiques de leurs zones durant les dernières décennies, et les perspectives des décennies à venir considérant le risque changement climatique.

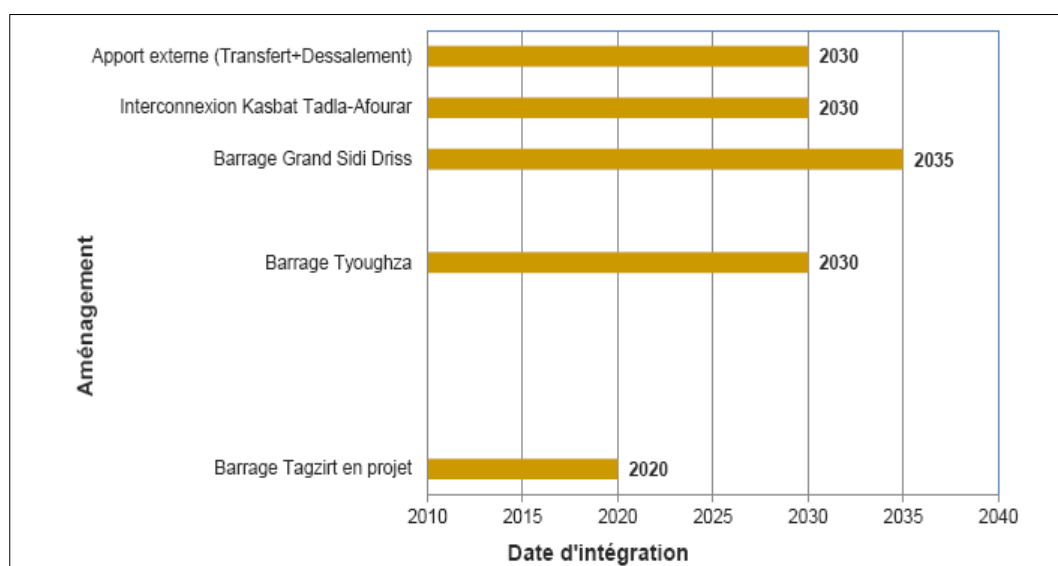


Figure 57: Horizon d'intégration des aménagements futurs dans le bassin de l'Oum Er Biaa

Source : NOVEC CDG Developemnt (2022)

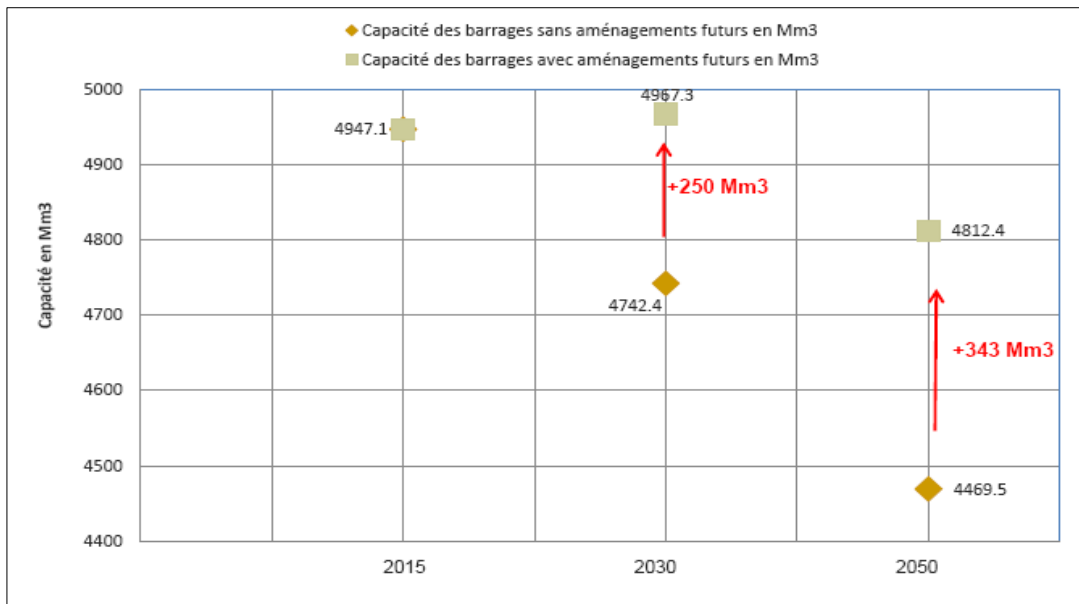


Figure 58: Evolution des capacités des barrages de l'Oum Er biao

Source : NOVEC CDG Developemnt (2022)

La figure 57 montre les aménagements futurs dans le bassin de l'Oum Er biao, et la figure 58 montre la capacité des barrages avec ces aménagements futurs en Mm³.

2.1.2 Construction des petits et des moyens barrages

La réalisation d'une centaine de sites de petits et moyens barrages (de capacité 50 000m³ à 300 000m³) pour répondre à des besoins locaux en irrigation, en abreuvement du cheptel ; en lutte contre les inondations et aussi pour constituer les réserves d'eau en montagne et en plaine.

Il est important ici, de mettre à jour la localisation et le dimensionnement de ces petites retenues, considérant les données hydro-climatiques de leurs zones durant les dernières décennies, et les perspectives des décennies à venir considérant le risque changement climatique.

2.1.3 Entretien et maintenance des ouvrages hydrauliques

La réalisation du programme annuel des travaux d'entretien, de réparation des ouvrages de génie civil, et d'équipements hydromécaniques et électromécaniques nécessaire, pour la sauvegarde du patrimoine hydraulique et de son bon fonctionnement.

Avec l'intensification des événements hydro-climatiques extrêmes prévue en relation avec le changement climatique, cette action doit être soutenue avec les moyens humains

et matériels adéquats. Ceci doit se retrouver au niveau du programme de formation continue et du budget devant être alloué.

2.2 Méthodes de développement de l'offre en eau

2.2.1 Captage et exploitation directe des eaux pluviales

La réalisation d'un programme d'action concernant le captage et l'usage direct des eaux de pluies pour satisfaire des besoins pour l'abreuvement du cheptel, la lutte contre les incendies de forêts, l'arrosage des jardins, le lavage, le nettoyage des surfaces (promotion et vulgarisation, réalisation de projets pilotes).

Sensibiliser et former sur les moyens et méthodes existants permettant de limiter les pertes et l'évaporation lors du recours à ces pratiques

2.2.2 Prospection de mobilisation des eaux souterraines dans les zones montagneuses

La réalisation de projets d'appui pour permettre l'accès de populations locales aux eaux souterraines dans les zones montagneuses (puits et forages), en particulier en périodes de sécheresses pour subvenir à leurs besoins (eau potable, cheptel, micro-irrigation). Cette action doit être considérée avec grand intérêt et dotée de moyens significatifs considérant :

- Le changement climatique prévu et son impact au niveau de la fonte des neiges, et le dérèglement des ruissèlements qu'il engendre en zones montagneuses ;
- L'intensification prévue des épisodes de sécheresse et de vagues de chaleur avec de fortes températures et une évaporation/évapotranspiration plus élevées.

2.2.3 Réutilisation des eaux usées épurées

Mettre en œuvre le programme de réutilisation des eaux usées qui devrait concerner, en 2030, 35 Mm³ ⁷⁸.

2.2.4 Transfert d'eau à partir de bassins excédentaires

Assurer un transfert d'eaux à partir d'autres bassins excédentaires du royaume d'au moins 560 Mm³ en 2030. En réalité et considérant le changement climatique prévu

⁷⁸ Agence de Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbiaa (2020) : Etude du PDAIRE (Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau) du bassin de l'Oum Er Biaa, p 25.

et son effet possible sur le potentiel en eau du bassin vers 2030, il sera nécessaire de prévoir un transfert vers la zone d'au moins 1500 Mm³ ⁷⁹.

2.3 Mise à jour continue du potentiel réel en eau

2.3.1 Modélisation de l'évolution du potentiel en eau

Pour pouvoir répondre de façon adéquate et correcte à la demande en eau de la zone, et réussir dans ce sens une planification de la gestion de la ressource pour le moyen terme, il est indispensable de doter l'ABHOER de moyens lui permettant de connaître de façon continue, comment le potentiel en eau évolue/évoluera en considérant le changement climatique et ses effets potentiels sur le bilan hydrique.

Aussi un modèle réalisé et suivi dans le cadre d'une coopération entre l'ABHOER, la DMN et des universités, devrait être élaboré et mis à jour progressivement. Ce modèle doit intégrer les prévisions des grands modèles de circulation générale au niveau de la région, la modélisation hydrologique du bassin et une modélisation hydraulique considérant ces prévisions.

Avec un tel outil, la mise à jour du PDAIRE tous les cinq ans, pourra se baser sur des estimations de l'offre plus précises, et serait ainsi plus en conformité avec le risque changement climatique.

2.3.2 Recharge artificielle des nappes souterraines

Procéder à des recharges artificielles de nappes pour protéger les eaux d'une évaporation qui va s'accroître avec l'élévation prévue des températures. Aussi sensibiliser et former sur cette pratique.

3 Optimisation de la demande et augmentation de l'efficacité de l'utilisation des ressources en eau

3.1 Economie de l'eau d'irrigation

Agir au niveau de la maîtrise de l'utilisation de l'eau dans les périmètres de la zone. 92% des eaux mobilisées y sont utilisées pour l'irrigation. Il s'agit d'actions d'amélioration des performances des systèmes d'irrigation, et de reconversion de parcelles du système gravitaire à l'irrigation localisée.

⁷⁹ Agence de Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbiaa (2020) : Etude du PDAIRE (Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau) du bassin de l'Oum Er Biaa, p 27.

Tenir compte au niveau de la conception et de la mise en œuvre de ces actions de l'augmentation prévue en relation avec le changement climatique :

- Des températures de l'air et donc de l'évapotranspiration et de la demande en eau d'irrigation qui en résulte ;
- De la fréquence et de l'intensité des sécheresses et des inondations.

3.1.1 Mise en place d'une tarification au niveau de l'irrigation

Mettre en place et appliquer une redevance au niveau de l'utilisation de l'eau pour l'irrigation, qui amène les consommateurs à maîtriser leur usage de l'eau tout en différenciant les cas du petit agriculteur du gros exploitant. La démarche devant être adoptée reste à définir, pour éviter des conséquences néfastes sur le pouvoir d'achat des citoyens pouvant résulter d'une augmentation possible du prix des produits agricoles.

3.1.2 Recours aux cultures économes d'eau et résistantes

Promotion du recours aux cultures agricoles plus économes en eau et résistantes aux sécheresses et aux inondations. Dans ce sens, il y'a un besoin évident d'appuis techniques et financiers, et aussi d'une vulgarisation des résultats des travaux acquis sur ces aspects.

3.1.3 Lutte contre la pollution d'origine agricole

Mener une action de lutte contre la pollution d'origine agricole à travers le développement de la connaissance sur le comportement des polluants d'origine agricole, la sensibilisation, et la vulgarisation des bonnes pratiques agricoles préservatrices de la qualité de l'eau.

La pollution des nappes et l'eutrophisation des eaux résultant de la pollution agricole, devraient être accentuées avec l'augmentation de la température et la forte fluctuation des débits d'eaux prévus avec le changement climatique. Ce sont des volets devant être traités de près dans cette action.

3.2 Economie de l'eau potable

Mettre en œuvre des actions allant dans le sens de l'économie de l'eau potable :

- Réhabilitation et modernisation des réseaux de distribution ;
- Assistance technique au profit des gros consommateurs ;
- Développement de l'équipement en bornes fontaines en milieu rural ;
- Programmes d'économie d'eau potable ;
- Réhabilitation et modernisation des réseaux de distribution ;

-Développement de l'équipement en bornes fontaines en milieu rural.

Donner un intérêt particulier à l'assistance technique des gros consommateurs, pour inciter à un usage optimum de l'eau en périodes de sécheresses. Agir dans ce sens à travers des actions de sensibilisation et de formation ciblées par secteur.

Dépollution domestique : avec l'augmentation de la température et la forte variation des débits d'eau prévus en relation avec le changement climatique, le pouvoir épurateur des milieux hydriques naturels sera amoindri. Une adaptation du niveau d'épuration devant être réalisé à travers des STEPs doit être considérée.

3.3 Economie de l'eau en domaine industriel et touristique

- Assistance technique au profit des gros consommateurs : industries, tourisme ;
- Mettre en place le programme de réutilisation des eaux usées pour la sécurisation des demandes existantes (PMH, arrosage des espaces verts...).

Dépollution industrielle

La dépollution industrielle concerne la mise en place d'installations de traitement des rejets des huileries avec l'élimination des margines ; des sucreries et des autres industries (abattoirs, tanneries, etc.) connectées aux réseaux d'assainissement domestique. Au niveau de la conception de ces installations, prendre en compte la baisse attendue du pouvoir épurateur des milieux hydriques naturels, avec l'augmentation de la température et la variation des débits d'eau en relation avec le changement climatique prévus. Un programme de sensibilisation et de formation sur l'importance de l'épuration des eaux usées industrielles, en considérant le changement climatique et ses effets sur les milieux récepteurs de ces rejets, devrait être lancé et mis en œuvre par l'ABHOER avec l'appui des industriels de la région.

Accélération du rythme de mise en œuvre du:

- Programme National d'Assainissement et d'Épuration des Eaux Usées (90% à l'horizon2030) ;
- Programme National d'Assainissement Rural (taux de raccordement 90% à l'horizon2030) ;
- Programme National de Prévention et de Lutte contre la Pollution Industrielle ;
- Plan National de Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés ;

- Programme de Protection Contre l'Erosion des Bassins Versants à l'amont des barrages ;
- Programme de Protection des Zones Humides et des Lacs Naturels ;
- Programme de Préservation des Oasis et de Lutte Contre la Désertification ;
- Stratégie Nationale de Développement Durable;
- Stratégie Nationale de l'Environnement ;
- Stratégie Nationale de l'Eau;
- Plan National de l'Eau en cours de finalisation ;
- Plan Maroc Vert (PMV) ;
- Plan National d'Economie d'Eau en Irrigation ;
- Plan National de Protection Contre les Inondations ;
- Programme National d'Assainissement ;
- Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN/LCD).
- Programme de Reconversion du Système Gravitaire en Irrigation Localisée ;
- Plan National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV) ;
- Stratégie Nationale d'Aménagement et de Développement du Moyen Atlas ;
- Programme de Développement Territorial Durable du Haut Atlas....

Conclusion

Ce qui semble prioritaire pour réussir une adaptation de la gestion des ressources en eau de la zone au changement climatique, est plutôt une action forte en matière de gouvernance permettant de relever les défis politiques, institutionnels, juridiques, humains et financiers. Ceci doit concerner en particulier les aspects suivants :

- Une amélioration du cadre institutionnel de la gestion des ressources en eau, à travers la concrétisation du cadre et des principes définis par la loi 10-95 tant pour maîtriser et optimiser les prélèvements et l'utilisation de l'eau, que pour préserver la ressource (police de l'eau) ;
- Un renforcement de la base de données et d'informations sur l'eau et le climat, permettant d'avoir une meilleure visibilité sur le comportement hydro-climatique actuel et futur de la zone, et l'organisation de son accessibilité par les différents acteurs concernés ;
- Une sensibilisation et une éducation des différents acteurs de la zone sur le risque climat, et les moyens et approches existants pour y faire face en matière d'utilisation et de préservation de l'eau ;
- La formation de techniciens et de cadres maîtrisant les pratiques de gestion de l'eau les plus adaptées au changement climatique, et ses effets potentiels attendus pour la zone ;
- Le développement d'études et de recherches sur le comportement hydro-climatique de la zone en relation avec le changement climatique, et sur les moyens et méthodes les plus adéquats, permettant de maximiser l'efficacité d'utilisation de l'eau et de protéger la ressource, la population locale, les milieux naturels et les infrastructures ;
- La mise en place d'un dispositif de financement, de l'adaptation de la gestion des ressources en eau de la zone, et le développement de l'accès aux fonds internationaux d'adaptation.

Les actions de gouvernance pour réussir l'adaptation de la politique de l'eau proposées ici, joueront le rôle de levier permettant de mieux relever les défis de maîtrise de la demande de l'eau, de préservation de la ressource, et de protection des risques hydro-climatiques.

Synthèse de la deuxième partie

Plusieurs indices de variabilité climatique permettant de caractériser le changement climatique à l'Atlas d'El ksiba et ses bordures sont proposés dans cette partie ; D'après les résultats et les analyses de la variabilité climatique, en s'appuyant sur les différentes stations de la zone d'étude, nous pouvons retenir que le climat de l'Atlas d'El ksiba est fortement vulnérable (une diminution remarquables des précipitations et d'enneigement).

La dynamique des ressources naturelles montre la très grande vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique et à la surexploitation de l'homme ; l'augmentation de la végétation naturelle dense pendant la période humide et la régression de cette végétation pendant la période sèche. La régression du couvert végétal à faible densité à cause de l'intervention humaine, et l'augmentation de la sensibilité des terres à l'érosion dû au double effet du climat et de l'homme.

La carte de classification des milieux naturels selon les degrés de stabilité nous a montré que la stabilité ou l'instabilité des milieux naturels est due à plusieurs facteurs combinés (la géomorphologie, le climat, le couvert végétal, le sol...). L'Atlas d'El ksiba est le milieu le plus stable de la zone d'étude par rapport aux milieux naturels avoisinants (Atlas Zawiat Echeikh et Atlas Tagzirt).

L'évolution climatique récente nous a montré qu'à partir de 2012 les conditions témoignent d'un retour de la période sèche d'où la nécessité de la prise en considération dans la gestion des ressources naturelles.

Le Maroc est sur la bonne voie dans la mise en œuvre d'une stratégie globale et intégrée pour s'adapter au changement climatique (Mise en œuvre des programmes, des plans et stratégies nationales), et l'accélération du rythme cette mise en œuvre est requis.

Cependant, des obstacles de gouvernance demeurent dans les cadres juridiques et institutionnels pour une réelle gestion participative et intégrée des ressources en eau au niveau des bassins hydrauliques.

Troisième partie

Vers un développement territorial durable

Introduction de la troisième partie

Le développement territorial est devenu au cœur de la problématique du développement qui place le territoire dans le débat, dans la mesure où le développement territorial passe par le territoire, et s'opère dans les territoires à l'ère de la mondialisation rampante qui a favorisé la montée des identités.

Le développement territorial correspond à l'intégration de deux actions volontaires, au début indépendantes, relatives au développement socio-économique et à l'aménagement de l'espace avec une antériorité de la première. En effet, l'aménagement spatial a eu toujours un volet développementaliste pour accompagner, et favoriser le processus du développement socio-économique, tandis que le développement économique a toujours une dimension spatiale plus ou moins claire, plus ou moins affirmée. Le développement territorial intègre à la fois l'aménagement du territoire, le développement régional et local, la planification spatiale et l'économie régionale⁸⁰.

La base de toute réflexion prospective territoriale comprend la réalisation collective d'un diagnostic inscrit dans le temps long (forces/faiblesses, menaces/opportunités, questions clefs pour le futur), l'analyse des tendances lourdes à l'œuvre sur un territoire, la détection des germes de changement et des signaux porteurs de sens, le repérage des ruptures et discontinuités redoutées ou souhaitées dans le futur, et pour finir, la mise en cohérence de cette « grammaire prospective » à travers l'élaboration collective de scénarios contrastés. Toutes ces opérations constituent une base incontournable à mener par les acteurs locaux, afin qu'ils identifient par eux-mêmes les enjeux pour le futur⁸¹.

Un bon diagnostic constitue un élément clé du projet territorial, car il va permettre de dégager de premières orientations stratégiques, d'identifier les premières priorités d'action, et de déterminer les indicateurs pour suivre l'évolution ultérieure de ces actions.

Dans cette partie nous allons faire un diagnostic territoriale afin d'avoir la (matrice AFOM) de territoire des Ait Ouirra, pour proposer des enjeux qui interpelle fortement la dynamique de développement de territoire, et pour concevoir une vision stratégique en utilisant la prospective territoriale pour un développement durable.

⁸⁰Amor, B. (2016) : Le développement territorial : fondements et pertinence, p5.

⁸¹Durance,P. Godet,M. mirénowicz,P. Pacini,V.(2007) : La prospective territoriale : Pour quoi faire ? Comment faire ? p12.

***Chapitre 1 : Diagnostic territorial
des Ait Ouirra (ou l'Atlas d'El ksiba
et ses bordures)***

Introduction

La montagne par son étendue et la nature de son relief, forme une composante essentielle de l'espace Marocain. Périphérique et marginale, elle souffre d'un enclavement qui se traduit notamment par la faiblesse des services publics et sociaux. Sa population est en croissance sensible tandis que ses ressources se dégradent. Les problèmes environnementaux s'amplifient et deviennent préoccupants. Ces situations de crise ne sont pas dues seulement aux capacités limitées de la montagne à s'adapter aux changements, mais aussi aux pesanteurs de l'histoire du fait de l'attitude parfois rebelle de sa population vis-à-vis du pouvoir central.⁸²

La DATAR définissait le diagnostic territorial comme un « état des lieux qui recense, sur un territoire déterminé, les problèmes, les forces, les faiblesses, les attentes des personnes, les enjeux économiques, environnementaux, sociaux [...] il fournit des explications sur l'évolution passée et des appréciations sur l'évolution future »⁸³.

Le diagnostic territorial est un outil de connaissance des réalités locales et d'aide à la décision. Il contient deux étapes à savoir :

- Analyse simple de chaque composante de l'environnement interne (caractéristiques physico-naturel-environnemental, caractéristiques démographiques et population, caractéristiques sociales, économie locale, institutions, urbanisme et organisation spatiale) d'une manière autonome dans le présent à travers le passé, afin de dégager les atouts et les faiblesses du territoire, et extraire la problématique centrale et l'ensemble des problèmes;
- Analyse croisée de l'ensemble des composantes dans le présent et le futur dans le contexte interne et externe. Il repose sur deux axes ; les opportunités et les menaces pour construire une vision stratégique et trouver des orientations stratégiques.

La vision stratégique est la solution de la problématique centrale, et les orientations stratégiques sont l'ensemble de solutions de l'ensemble des problèmes. Les quatre dimensions de l'AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces) constitueront

⁸² Boujrouf,S (2012) : Innovation et recomposition territoriale au Maroc. Une mise en perspective géo-historique, p1.

⁸³ Colin,A (2016) : Introduction à l'analyse des territoires Concepts, outils, applications, p194.

des pistes de réflexion pour la définition d'une stratégie de programmation. C'est dans cet esprit que certains éléments d'opportunité figureront des actions potentielles à engager.

1 Analyse physico-naturelle-environnementale

1.1 Analyse physique

Nous avons extrait du deuxième chapitre de la première partie de cette recherche que :

*Sur le plan géologique, le substratum géologique de la zone d'étude est constitué essentiellement par des roches carbonatées appartenant au Jurassique.

*Sur le plan géomorphologique, des falaises et des crêtes déchiquetées ou subhorizontales au relief rigoureux, sont constituées à peu près partout de calcaire et de dolomie.

1.2 Analyse naturelle

Comme cela a été exposé précédemment, l'Atlas d'El ksiba offre une panoplie de milieux naturels, une grande variété de paysages, une biodiversité extraordinaire résulte de l' ancestrale combinaison de l'action de l'homme et l'évolution naturelle.

* Sur le plan topographique, la ville d'El ksiba se caractérise par son emplacement en piémont de l'Atlas d'El ksiba, sur une zone de plateau dans l'inclinaison par endroit atteint les 30%. Cette situation requiert une attention particulière afin de repérer les terrains les plus adaptés aux possibilités d'extension.

*Sur le plan pédologique, les sols fertiles sont adaptés à une exploitation viagère intensive, d'où l'intérêt de protéger les terrains agricoles permettant ainsi de préserver une des ressources potentielles principales de la population locale.

*Sur le plan hydrographique, de nombreux cours d'eau de haute montagne pérennes prennent naissance dans la zone d'étude, et vont assurer l'irrigation dans les vallées et les dépressions du piémont. L'espace urbanisé d'El ksiba est bordé par Oued Aghbalou n'ou Halima sur ses cotés Est et Nord. L'emplacement de cours d'eau impose une zone de protection contre les risques d'inondation, mais il constitue également une richesse naturelle. La combinaison d'Aghbalou n'ou Halima et l'espace forestier environnant crée une zone touristique à développer de manière réfléchie en gardant les principes du développement durable.

*Sur le plan climatique, la position géographique de l'Atlas d'El ksiba lui confère des traits climatiques particuliers, d'un bioclimat de haute montagne. L'enneigement y joue un rôle très important.

*Sur le plan botanique, une flore spontanée très diversifiée, le chêne vert constitue la principale essence rencontrée dans la région à l'état pur ou en mélange.

1.3 Analyse environnementale

1.3.1 Formes de dysfonctionnement

*Il existe des dizaines de carrières de pierre qui exploitent les roches de dolomies et de calcaire liasiques, qui a été écrasé par l'accident de Tadla. Ces carrières ont un impact sur l'environnement par volatilisation des poussières, ce qui réduit l'activité du processus de photosynthèse pour les arbres. Les carrières affectent également la faune à travers le bruit généré par les explosifs utilisés dans le déracinement des matériaux, et l'effet dangereux est de créer un déséquilibre dans les pentes qui sont exposées aux effondrements et glissades en plus de déformer le paysage géographique⁸⁴.

* La qualité globale des eaux des nappes profondes est généralement bonne. Celle des eaux des nappes superficielles est moyenne, du fait que ces nappes sont exposées à des pressions de pollution diffuse d'origine agricole par les éléments nutritifs (azote et phosphore) et domestique, entraînant des conséquences sur leur qualité bactériologique et physico-chimique.

* Les inondations sont dues à la concordance de certains ou de tous les facteurs suivants : l'insuffisance des sections pour véhiculer les crues (morphologie du lit de l'oued ou de la chaâbat, ...), le sous dimensionnement de certains ouvrages (canaux, ouvrages d'art...), l'urbanisation mal maîtrisée (la progression de l'habitat dans les zones inondables contribue à l'aggravation des risques et des dommages constatés lors des crues), le problème d'assainissement solide (rejet des déchets dans les cours d'eau), l'assainissement liquide (les défaillances et les insuffisances des réseaux d'assainissement liquide qui contribuent souvent à l'aggravement des dégâts des crues) et l'empiétement sur les limites du domaine public hydraulique.

*La perte, la fragmentation et la dégradation des habitats écologiques des espèces constituent les causes principales affectant les populations d'oiseaux et représentent la principale cause menaçant la pérennité des espèces. Ces dysfonctionnements sont liés au braconnage, au dérangement par les activités humaines notamment le surpâturage, la chasse et le développement du tourisme anarchique.

⁸⁴ وزا علي (2004) : التوازنات المجالية والبيئية في المناطق الانتقالية : نموذج دير تادلا، ص 69.

*la perte des habitats forestiers à cause des coupes d'arbres, le charbonnage, les incendies et le surpâturage.

Planche 11: Formes de dysfonctionnement environnemental



Photo1 : Pollution dans les quartiers où il y a une insuffisance des réseaux d'assainissement liquide.



Photo2 : Inondations fréquentes dans les centres commerciaux de la ville d'El ksiba à cause des deux bassins élémentaires Ain el Kheir Est et Ouest.



Photo3 : coupe des jeunes arbres à jbel bou Izerfane qui dépasse les normes de l'exercice du droit d'usage.



Photo 4 : Surexploitation forestière dû à la carbonisation illicite au jbel Boutrwa.

Source : IEFGL, L. (2018-2020)

1.3.2 Formes d'intervention

Nous distinguons entre les interventions pour la protection de forêt, la protection des sols et la protection des terres agricoles :

*Pour protéger la forêt, le CCDRF a mis en défens des principales zones de nidification de l'avifaune surtout dans les falaises et crêtes (délimitation d'une zone de haute surveillance interdite aux touristes et aux bergers).

Pour faire face au phénomène de carbonisation illicite, et essayer de minimiser le maximum des dégâts, le CCDRF a instauré un système de contrôle presque journalier moyennant des tournées de ratissage sur le terrain pour attaquer les délinquants sur les lieux avant l'enlèvement des produits forestiers issues des délits.

Tableau 24: Statistiques des procès-verbaux de délits forestiers dans la forêt des Ait Ouira

Année	Nombre de P.V constatés
2018	195
2019	160
2020	141

Source : CCDRF d'El Ksiba (2020)

D'après le tableau 24, on remarque une diminution de 54 procès-verbaux de délits forestiers durant 2 ans, soit 27.69%. Aussi, en 2020 le CCDRF d'El Ksiba a fait la destruction de 300 charbonnières, et saisi de 13.10 qx de charbon de bois. Ce qui montre l'efficacité des interventions pour la répression des délits forestiers au niveau du secteur d'El Ksiba.

*Pour protéger les sols, des mesures anti-érosives ont été faite :

- L'installation combinée d'obstacles biologiques (plantations des arbres...) et de murets en pierres sèches pour la correction des ravins.

- L'établissement de cordons de pierres qui permet la construction de barrières perméables susceptibles de réduire le degré d'érosion superficielle, surtout si les matériaux sont disposés en courbes de niveau.

* Pour conserver les terres agricoles, des propositions relatives au schéma d'aménagement foncier s'insèrent dans le cadre de la problématique imposée par la prédominance du relief accidenté au niveau de la zone d'étude, et qui pose des contraintes sérieuses au développement agricole de cette zone caractérisée par la fragilité de son écosystème.

Le schéma d'aménagement foncier envisagé a un double objectif : la protection des terrains agricoles en pente pour la lutte contre l'érosion hydrique et la préservation des périmètres. Et la mise en valeur agricole de ces terrains en vue de compenser le déficit en SAU.

En raison de l'irrégularité de la production de l'olivier, ainsi que les faibles revenus procurés par sa culture comparativement à certaines espèces arboricoles, et afin d'optimiser les gains en ressource terre dont le déficit se fait nettement sentir au niveau de toute la zone, les espaces aménagés dans le cadre de la conservation et la réhabilitation des terres agricoles, sont occupés par des assolements fortement représentés par les cultures fourragères et légumineuses pour permettre l'exploitation rationnelles des terres et répondre aux besoins des agriculteurs.

La mise en place de ces assolements est accompagnée par certaines techniques à savoir :

- Labour et irrigation suivant les courbes de niveau ;
- Utilisation du matériel approprié pour les travaux du sol (Herse, Araire à soc pointu) ;
- Entretien systématique des cuvettes et impluviums ;
- Pratique des cultures intercalaires selon un assolement biennal : céréales ou vesce avoine - légumineuses (lentilles ou pois fourrager) ;
- Adoption d'espèces à système racinaire touffu et qui s'adaptent bien aux terres creuses telles que la vesce - avoine et le pois fourrager ;
- Correction localisée des effets de l'érosion (rigoles, ravins et ravinements) ;
- Epannage systématique du fumier afin d'améliorer la cohésion du sol et sa capacité de rétention en eau ;
- Eviter le fauchage ou la moisson des cultures au ras du sol ;
- Eviter l'utilisation de ces espaces à des fins de pâturage pour protéger le sol contre le piétinement et le déracinement de la végétation.

Planche 12: Formes d'intervention



Photo 1: Aménagement des versants par des cordons de pierres (à Tawrirt)



Photo 2 : Aménagement des vallées pour briser la force du ruissellement de l'eau en construisant des brises en pierres (à Talat n'Waman)



Photo 3 : Aménagement d'une segouia en 12 trous. Chaque trou correspond à un propriétaire qui bénéficie de ces eaux alternativement avec les 11 restants, selon un jour et une durée précise (à Izmouyn).



Photo 4 : Stabilisation des versants en les reboiser par des arbres fruitières « oliviers » (à Imhiwach)

Source IEFGL, 2020 et 2021

2 Analyse démographique et population

2.1 Origine de la population

El ksiba a été une ville où des vagues migratoires importantes se sont superposées. Sa situation de ville relais entre la montagne et la plaine, et par extension entre le milieu rural montagneux et l'armature urbanisée en plaine, lui donne une forte attractivité pour toute personne cherchant à améliorer sa qualité de vie et à se rapprocher d'un bassin d'emploi dynamique. Dans ce contexte, il est nécessaire de préciser que 23% des personnes ayant immigré à El ksiba avant 2004 provenait du milieu rural environnant et principalement du milieu rural montagneux.

2.2 Evolution de la population

La population de l'Atlas d'El ksiba connaît une augmentation continue de 1960 à 2014. Dans l'ensemble, la population est passée de 18666 personnes en 1960 à 69763 personnes en 2014, soit plus du quadruple.

2.3 Professions de la population active

Le nombre d'actifs à El ksiba en 2004 est de 34%, il est faible par rapport à la moyenne en milieu urbain au niveau national qui est de 48%⁸⁵.

Le faible taux d'actifs peut être expliqué le nombre de femmes actives qui ne représente que 25% de la totalité des actifs de la commune. Ce taux est d'autant plus marquant du fait que les femmes en âge d'activité sont plus nombreuses que les hommes dans la même tranche d'âge.

La majorité des actifs et des femmes en particuliers pratiquent des activités artisanales ou ouvrières. Le reste des actifs est également réparti entre le reste des groupes professionnels.

La position d'El ksiba en tant que centre de cercle justifie la prédominance de l'emploi administratif, suivie par le commerce et l'agriculture.

⁸⁵ Agence urbaine de Béni Mellal (2016) : Etablissement du plan d'aménagement de la ville d'El ksiba, rapport synthèse et orientations d'aménagement, p 12.

3 Analyse sociale

3.1 Infrastructures

3.1.1 Voirie

La commune d'El ksiba est desservie par la régionale R317 la reliant au réseau national à travers la nationale N8. Cette liaison la place à moins de 20km de la ville de Kasbat Tadla et à 46km de la ville de Béni Mellal. La ville d'El ksiba est également desservie par les provinciales P3208 et P3229, elles sont cependant peu empruntées en raison de leur fort état de détérioration.

En ce qui concerne le réseau routier interne d'El ksiba seules les voies principales de la ville ont un niveau de service convenable. Le reste du réseau connaît non seulement un manque d'hierarchisation mais aussi un état déplorable, ce qui enclave un nombre important d'habitants principalement pendant la saison des pluies, lorsque les pistes existantes deviennent impraticables.

La prolifération de l'habitat non réglementaire dans certains quartiers, et la superposition de nombreux tissus urbains différents sans schéma de circulation global, ont engendré un réseau viaire anarchique et la création de quartiers enclavés et mal raccordés entre eux.

Le faible taux de réalisation des voies projetées par l'ancien plan d'aménagement, a mené à un enclavement d'un certain nombre de quartiers et douars excentrés.

3.1.2 Réseau de l'eau

Le centre d'El ksiba est alimenté en eau potable à partir de la source Ain El Kheir qui alimente gravitairement une bache de 370 m³ ; cette dernière alimente gravitairement un réservoir de 500 m³. A côté de ce dernier, une station de pompage assure le relèvement des eaux vers le réservoir auxiliaire semi enterré de 600 m³. Une autre station de reprise alimente, à partir de ce réservoir de 600 m³, le réservoir de 150 m³, desservant l'étage haut (centre d'estivage).

Le traitement de l'eau se fait par simple javellisation. Ce centre totalise un linéaire de 64 km environ et le nombre d'abonnés en 2004, s'élevait à 5156 tandis que le taux de branchement atteignait les 85%⁸⁶.

El Ksiba dispose aussi de sources d'eau naturelles accessibles à la population.

⁸⁶ Agence urbaine de Béni Mellal (2016) : Etablissement du plan d'aménagement de la ville d'El ksiba, rapport synthèse et orientations d'aménagement, p30.

3.1.3 Réseau d'électricité

Le centre d'El ksiba est accordé au réseau national ONE. Le taux de desserte est estimé à 90%, et le nombre total d'abonnés de la basse tension était d'environ 4000 abonnés en 2004. L'éclairage public couvre environ 75% du centre. En ce qui concerne l'éclairage public de la ville, il a été récemment renouvelé et compte 1400 points lumineux répartis entre les différents quartiers de la ville⁸⁷.

La commune connaît une couverture convenable qu'il faudrait néanmoins renforcer au niveau des quartiers et douars les plus enclavés, principalement dans les escarpées situées dans les hauteurs de la ville. Il s'agira également de développer le réseau d'éclairage public puisqu'il joue un rôle essentiel dans la sécurisation des quartiers.

3.1.4 Réseau d'assainissement

Deux modes d'assainissement coexistant dans la ville d'El ksiba : l'assainissement collectif et l'assainissement individuel.

Les dispositifs d'assainissement individuel assurent la collecte des eaux de vannes, d'évacuation des eaux de lavage et des eaux de terrasses par des puits perdus usuels et des fosses spécifiques à cette ville. Cette situation génère des problèmes de difficultés de vidanges des puits et risques induits sur l'environnement tel que la contamination du réseau d'alimentation en eau potable.

Dans le centre d'El ksiba, plusieurs opérations d'équipements des quartiers en réseau d'assainissement ont été menées pour la population, ces opérations couplées à la future mise en place d'une STEP à l'Ouest de la zone d'étude permettront une dépollution des rejets, ainsi qu'une meilleure couverture des zones urbanisées.

La commune est en plein chantier de mise en place d'un réseau moderne d'assainissement qui permettra une collecte des usées, et un traitement de ces dernières dans la futur STEP de la commune.

⁸⁷Agence urbaine de Béni Mellal (2016) : Etablissement du plan d'aménagement de la ville d'El ksiba, rapport synthèse et orientations d'aménagement, p30.

3.2 Equipements socio-collectifs publics

3.2.1 Education

La commune rurale de Naour dispose de 8 unités scolaires, le nombre de classes est 25, et le nombre des élèves est 418.

La commune rurale de Dir El ksiba dispose de 19 unités scolaires, 97 classes, et le nombre d'élèves atteint 2447.

La commune urbaine d'El ksiba dispose de 20 écoles préscolaires traditionnelles sur son territoire pour un total de 761 enfants. Elle dispose également d'un établissement préscolaire moderne qui n'accueille que 12 enfants. Elle dispose de 3 écoles primaires publics et d'une privée, la capacité des établissements primaires publics est d'environ 2000 places.

Il existe un seul établissement d'enseignement secondaire collégial, qui dispose d'une capacité de 1770 étudiants. Et un seul établissement d'enseignement secondaire qualifiant, de 33 salles de classe et de capacité de 1230 étudiants.

Elle dispose de deux centres de formation professionnelle ; le premier est un institut de technologie appliquée dépendant de l'OFPPT propose des formations de technicien spécialisé. Et le second est une école de maîtrise minière de l'OCP a pour objectif de former les techniciens, leur donnant une meilleure chance d'intégrer cette structure à l'avenir.

3.2.2 Santé

La commune urbaine d'El ksiba compte un seul hôpital local avec module d'accouchement. En ce qui concerne le secteur privé la commune compte 6 médecins toutes spécialités confondues ainsi que 7 pharmacies.

3.2.3 Equipements socio-culturels et sportifs

La commune dispose d'un seul terrain de sport communal situé à proximité du quartier administratif, ainsi que d'un seul foyer féminin situé dans le centre, une maison de jeunes, et un terrain sportif au niveau de la commune.

La ville d'El ksiba connaît besoin en centre de formation supérieure capable de produire une population en âge d'activité qualifiée, capable de participer activement au développement local.

4 Analyse économique

4.1 Secteur primaire : culture et élevage

L'Atlas d'El ksiba dispose d'importantes superficies arables qui s'étendent le long des plaines. Ces conditions combinées aux ressources en eau disponibles permettent une importante productivité agricole.

Une telle production offre d'innombrables opportunités d'investissement en agro-industrie, mais cette production est transformée dans d'autres régions. Une valorisation locale des produits agricoles permettrait une marge de gains supérieurs pour les producteurs locaux.

4.2 Secteur secondaire : industrie

L'Atlas d'El ksiba était connue par la poterie et la tannerie du cuir à l'échelle régionale. Ce sont les artisanats les plus représentatifs de la culture locale. Malheureusement ces industries n'existaient plus, et leurs ateliers sont complètement abandonnés.

4.3 Secteur tertiaire : commerce et services

Le souk hebdomadaire de la ville, qui se tient tous les dimanches est un souk d'envergure régionale, fréquentés par les populations de centres tels que Béni Mellal, Kasbat Tadla, Zaouiat Cheikh... Il permet la commercialisation des produits agricoles de la région.

La répartition des commerces sur le territoire de la commune urbaine d'El ksiba se fait de manière inégale entre les quartiers. Les quartiers centraux les plus denses et les mieux desservis sont également ceux qui connaissent la plus grande concentration de commerce d'El ksiba. Cette situation oblige les habitants des quartiers limitrophes à effectuer de longs déplacements, afin de subvenir à leurs besoins de base en alimentation ou produits du quotidien.

L'Atlas d'El Ksiba dispose d'une zone touristique « Taghbalout » au Sud-Est de la ville d'El ksiba. Cette zone a longtemps été un centre d'estivage très important. Il abritait plusieurs équipements (camping, piscine, bungalow...). Depuis 3 décennies, Taghbalout a souffert d'un grand manque d'entretien et renouvellement de ces infrastructures et équipements. Ces dégradations nécessitaient une intervention de sauvegarde, de réhabilitation, de restructuration et de réaménagement.

5 Analyse institutionnelle

Un acteur peut être une personne physique ou morale. Un acteur peut, par ses différents moyens (matériel, moral, pouvoir...), agir, orienter, prendre des décisions dans le sens d'un développement durable ou le contraire. On trouve plusieurs catégories d'acteurs au niveau national, régional, provincial, et local : les institutions étatiques, les institutions politiques, les sociétés civiles, les institutions internationales, et la population locale.

Mais notre analyse institutionnelle dépendra de trois catégories : la commune territoriale, le service extérieur, société civile.

5.1 Commune territoriale

La commune tend à prendre de l'importance au niveau des compétences et ses pouvoirs. Mais elle souffre de nombreux handicaps de taille. Ainsi, si les communes présentent un espace relativement apte à recevoir différents projets de développement, par leurs tailles, elles en sont inaptes eu égard à leurs faibles moyens économiques et humaines.

5.2 Service extérieur

La caïdat des Ait Ouirra avait pour mission jadis, le contrôle et la pacification du territoire des tribus locales et celles qui transhument en passant par le Dir et la plaine de Tadla. Aujourd'hui, le caïd se doit de jouer d'autres rôles ; il doit travailler dans une étroite collaboration avec tous les services techniques, socio-économiques et administratifs qui exercent sur le territoire de leur commandement.

5.3 Société civile

Depuis la dynamique de l'organisation de la population dans le cadre des associations, le nombre de ces organisations commence à se développer avec le lancement du programme INDH, le territoire a connu la naissance de plusieurs associations. On rencontre au niveau de la zone d'étude, une bonne dizaine d'associations actives qui méritent d'être intégrées dans un processus de développement et de valorisation de l'Atlas d'El ksiba. Les associations ont favorisé l'implication, en parallèle à l'État et ses institutions, d'autres acteurs dans la gestion des territoires. De ce fait, elles font dorénavant dépendre ces hauts-lieux non seulement de l'État et ses collectivités, mais également du monde privé (donateurs, bailleurs de fonds) et des ONG⁸⁸.

⁸⁸ Boujrout, S (2012) : Innovation et recomposition territoriale au Maroc. Une mise en perspective géo-historique, p12.

6 Urbanisme et organisation spatiale

La genèse urbaine de la ville d'El ksiba trouve son origine dans l'évolution originelle du temps du protectorat, pendant lequel elle contenait les principales administrations ainsi que les résidences des colons. Le tissu urbain de la ville d'El ksiba peut ainsi être classé selon trois temps quant à sa formation actuelle :

- Le premier noyau de la ville « Quartier administratif » qui abritait administrations et résidences des français lors du protectorat ;
- Le tissu central qui représente le premier espace réel de la formation et de l'extension de la ville, il contient le Souk, qui a longtemps garanti à la ville de jouer un rôle structurant et central au sein de son arrière-pays, et dont l'existence remonte à la période d'avant le Protectorat ;
- Les aires d'extension récentes de la ville, ils se sont faits dans les zones les moins influencées par les contraintes physiques, ils sont ainsi concentrés dans la zone Ouest de la ville qui consiste principalement en des terrains agricoles actuellement.

6.1 Dysfonctionnements spatiaux

6.1.1 Ville d'El ksiba : un périmètre urbain enclavé

La position de la ville d'El ksiba dans une zone de piémont lui confère un enclavement physique. Cet enclavement est représenté par les reliefs concentrés au Sud de la commune, ainsi que par la rivière longeant la limite Est du périmètre urbain. Ces obstacles physiques constituent des contraintes à l'extension urbaine de la commune, mais aussi aux modes d'accès à cette dernière.

6.1.2 Problématique morphologique et manque de cachet architectural

Le centre d'El ksiba se caractérise par sa typologie avec une prédominance mixte (commerce en rez de chaussée et habitat en étage (Voir planche 5 photo20 page82), sur l'axe structurant de la ville. Quant aux différents quartiers qui se sont greffées autour du centre, ils se caractérisent par leur implantation anarchique, et à la pauvreté de leur style architectural.

6.1.3 Habitat clandestin dans les quartiers limitrophes d'El ksiba

L'habitat non réglementaire se développe autour de la ville, sans autorisation de construire et souvent sur des terrains qui ne sont pas destinés à l'urbanisation, sans infrastructures de base (voirie, assainissement, électricité...). Ce type d'habitat peut se développer avec des matériaux naturels locaux, ou avec des matériaux de construction moderne, il est soit de type rural ou de type maison marocaine moderne.

Conclusion

D'après notre diagnostic territorial de l'Atlas d'El ksiba, l'analyse AFOM nous a permis de dresser le tableau suivant relatant les principales forces, faiblesses, opportunités et menaces.

Tableau 25: Matrice AFOM

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> -Un milieu naturel riche et diversifié. -Un patrimoine forestier important. <ul style="list-style-type: none"> -Eau relativement abondante. -Sites encore préservés. -Une grande diversité ethnique de la population locale. -Une position attractive pour les populations des communes voisines. -Une stabilisation de l'évolution de la population. -Une population active majoritaire. <ul style="list-style-type: none"> -Saturation en identité locale. -Fort potentiel de clientèle sur l'axe Marrakech-Fès. <ul style="list-style-type: none"> -Un potentiel touristique élevé. -Un centre d'échange commercial à l'échelle régionale. -Une population en âge d'active majoritaire. <ul style="list-style-type: none"> -Traditions fortes. -Artisanat local. -Initiatives nombreuses -Présence d'associations structurées et actives. -Un couvert végétal important à proximité des zones urbanisées. -Une majorité de logements reliés aux réseaux d'eau potable et d'électricité. -Une disponibilité foncière importante dans le centre. 	<ul style="list-style-type: none"> -Un recul du patrimoine forestier. -Des zones de crue à proximité des zones urbanisées. -Un manque en espaces verts aménagés. <ul style="list-style-type: none"> -Un taux de vulnérabilité élevé. -Un niveau d'instruction faible. -Un taux d'émigration en augmentation dans toute la province. <ul style="list-style-type: none"> -Un taux d'activité faible. -Rareté des femmes actives. -Manque d'opportunité de travail, d'équipements scolaires, sanitaires et socio-culturels. <ul style="list-style-type: none"> -Un potentiel touristique inexploité. -Hébergements et équipements faibles en quantité et en qualité. <ul style="list-style-type: none"> -Une industrie peu représenté. -Un commerce informel en expansion. -Manque d'animation notamment autour des traditions. -Absence de valorisation de la richesse artisanale et culturelle. <ul style="list-style-type: none"> -Une stratégie globale à déterminer. -Besoin de coordination des actions associatives. -Un manque de synergie entre les acteurs. <ul style="list-style-type: none"> -Un enclavement physique d'El ksiba. -Un manque de cachet architectural.

Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> -Un milieu propice au développement d'un tourisme durable. -Un paysage naturel exceptionnel à intégrer dans des circuits touristiques nationaux et internationaux. -Une force de travail jeune en développement constant. -Une stabilisation des ménagers dans la commune. -Un enrichissement culturel et ethnique important. -Une activité agricole durable évitant la surexploitation des ressources. -Un pôle de transformation et de commercialisation des produits naturels et agricoles. -Des associations et des coopératives actives. -Une densification du tissu existant. -Création de nouvelles centralités structurantes. -Possibilité de maîtriser l'extension urbaine d'El ksiba. 	<ul style="list-style-type: none"> -Des risques d'inondations affectant les zones habitées. -Un risque de recul du couvert végétal. -Une force de travail en manque de qualification. -Transformation en zone de transit pour les ménages se dirigeant vers la plaine. -Une surexploitation des ressources naturelles. -Un commerce informel menaçant les revenus de la commune et la viabilité des commerces de proximité. -Une force féminine active. -Un enclavement de certains quartiers excentrés. -Une baisse de la qualité de vie des habitants. -Un manque d'homogénéité entre les constructions.

Source : Diagnostic territorial (IFEGH,L. 2022)

La meilleure connaissance du territoire est une étape primordiale et un appui indispensable des stratégies de gestion et de développement de l'attractivité, en optimisant les points forts et minimisant les points faibles, et prenant conscience de son identité.

***Chapitre 2 : Enjeux du développement
dans le territoire des Ait Ouirra***

Introduction

Tout changement en zone de montagne, doit avoir lieu dans le cadre de stratégies ayant comme objectif un développement territorial global, intégré, participatif et durable visant la préservation et la protection des ressources naturelles, le développement socio-économique et culturel de ses habitants.

Après l'identification de toutes les composantes internes et externes de notre territoire, la démarche d'analyse se poursuit en se posant quatre questions clés :

- Comment préserver ou améliorer les forces ?
- Comment contourner ou éliminer les faiblesses ?
- Comment tirer parti des opportunités ?
- Comment éviter les menaces ou les transformer en avantages ?

Les réponses à ces questions aboutissent à l'élaboration des scénarios ; (Il existe trois réalités probables de territoire ou trois scénarios fondamentaux : l'idéal, l'intermédiaire, et le tendanciel).

A partir de là, un effort de représentation devient nécessaire. Il prend souvent la forme d'une série de scénarios qui donnent à voir des visions possibles pour le territoire. La construction de ces fictions territoriales vise ainsi à décrire, à partir d'un état initial, les états futurs que peut prendre le territoire suivant des lignes de forces bien identifiées. Plusieurs types de scénarios sont envisageables en fonction des objectifs visés (tendanciels, souhaitables, contrastés, réalisables...). Cette étape créative constitue un temps fort de la pensée collective qui bouscule les représentations et malmène les idées reçues⁸⁹.

Tout projet de territoire passe par l'anticipation et la reconnaissance d'un scénario cohérent représentatif d'un futur désiré, grâce auquel les acteurs locaux vont se poser les bonnes questions et définir collectivement leur vision futur souhaitable.

Dans ce chapitre, nous allons proposer trois scénarios futurs ou enjeux de développement dans l'Atlas d'El ksiba ; le développement touristique, le développement agricole, et le développement urbain.

⁸⁹ Villepontoux, S. Retour sur une démarche de prospective territoriale : la charte du Parc Naturel Régional de Camargue. Perspectives pour une pédagogie du projet de territoire, p3.

1 **Enjeu 1 : développement touristique**

Les espaces de montagne au Maroc sont riches en potentialités touristiques naturelles et humaines, et ils ont depuis longtemps tenté de profiter de la manne du tourisme pour sortir leurs habitants de leur enclavement, et entraîner un développement socio-économique de leur territoire. En effet, depuis le tourisme colonial, passant par les politiques touristiques des années 1980, la montagne Marocaine se touristifie graduellement quoique de manière hétérogène⁹⁰.

Dans l'Atlas d'El Ksiba constatant de fortes potentialités en matière de nature et de culture, les acteurs locaux ont fait du tourisme un choix régional, et souhaitent voir ce secteur appuyer la relance économique. Cette démarche s'accompagne d'un désir d'aller dans le sens d'un développement durable. L'équilibre entre développement économique, protection environnementale et prise en compte des facteurs humains devra alors être respecté autant que faire se peut, dans les actions.

L'accès à l'activité touristique est déterminé par les moyens financiers et les capacités des acteurs en matière de mobilisation, de communication et de marketing. Ces deux critères ne sont pas présents chez tous les acteurs, dans laquelle sont principalement présents les notables et les guides qui ont accès à la formation des jobs de tourisme.

1.1 **Vers la construction d'une orbite touristique intégrée**

L'Atlas d'El ksiba par ses potentialités biologiques et écologiques, par la beauté de ses paysages, par le chaleureux accueil de sa population, peut devenir un site touristique de bonne qualité, mais le tourisme ne peut se développer que si l'infrastructure de base existe.

La région de l'Atlas d'El ksiba connaît un déficit en matière de pistes rurales, et donc la construction de ces pistes désenclavera les zones à visiter et donnera un essor à l'écotourisme.

⁹⁰ Bouaouinate, A. Ouadrime, M. Le tourisme de montagne au jbel Saghro : Une voie pour le développement, p563.

1.1.1 Travailler sur le réseau d'hébergements

Pour développer le tourisme de montagne, il est primordial d'investir dans l'installation et la restauration des infrastructures de base. Le réseau routier est moyennement développé ; la construction des routes, l'ouverture des pistes, et le développement des moyens de transport vont permettre à la population locale de sortir d'un isolement rural et d'avoir l'accès au patrimoine naturel.

Le réseau actuel d'hébergements touristiques nécessiterait une étude approfondie, car il est insuffisant en quantité, en qualité et en diversité pour prétendre à créer une mise en réseau des sites à destination d'un tourisme national et international. Dans cette optique, une opération d'incitation à la création et à la requalification de l'existant devrait être programmée.

Par contre, dans l'optique d'un développement touristique global de la région, la création et la requalification d'hébergements est à envisager. L'hôtel Henri IV tout proche par exemple présente un cadre intéressant et pourrait être adapté moyennant quelques travaux de rafraîchissement et de renforcement du confort. En outre, on constate une circulation importante de camping-car internationaux, ils ne disposent pas d'aires aménagées pour leurs arrêts et la commune pourrait l'envisager, ce qui permettrait de retenir les visiteurs de passage.

La zone d'étude devrait faire l'objet de la mise en place de panneaux d'information et de promotion touristique, et produirait à moindres frais des retombées non négligeables. Et il faut accompagner les populations qui veulent investir dans ce secteur au niveau de la conception et de l'implantation des établissements d'hébergement (gîtes, campings, refuge, auberge, fermes), et assurer à cette population des formations dans les domaines d'accueil, de restauration, de gestion, et de communication.

1.1.2 S'appuyer sur la randonnée et le sport

La randonnée constitue l'élément structurant par excellence du tourisme rural. Mais loin de s'improviser, les itinéraires doivent faire l'objet d'une sélection rigoureuse en fonction de la pratique choisie et répondre aux attentes actuelles des touristes. Les atouts en matière de patrimoine naturel doivent être réels, et ils doivent s'accompagner d'éléments complémentaires d'hébergement et d'animation au sens large.

Planche 13: Randonnées des associations actives



Photo1 et 2 : L'association AKDET organise de randonnées dans la région d'El ksiba afin d'encadrer les amateurs de la randonnée sportive. Elle agit aussi dans le secteur social en distribuant des vêtements, des médicaments et des fournitures scolaires dans les douars enclavés.



Photo 3 et 4 : L'association ATTM encadre une centaine de randonneurs. Elle travaille sur le développement de tourisme solidaire avec la participation de trois associations locales dans les régions d'Ifsas, Ait Oubalal, Naour et Tit n'Ziza.

Source : Association AKDET et ATTM (2022)

1.1.3 Capter le tourisme de passage

La région doit fixer comme objectif d'aller d'un tourisme de passage vers un tourisme de séjour, cela n'empêche pas de mener des actions pour augmenter les retombées actuelles du tourisme de transit, par la création d'hébergements sur des lieux stratégiques d'une part, mais également en réalisant une promotion sous forme de signalétiques touristiques et de points d'information chez les commerçants, les hébergeurs et sur les sites les plus visités.

Ces informations auraient pour objectif d'inciter les touristes de passage à découvrir des curiosités de la région, à travers une carte où il y a des propositions d'itinéraires de découverte, ou bien un site web de la région.

Il faudrait penser également à la signalétique et à l'accès. Les pistes depuis la route ne sont pas accessibles à tous types de véhicule, et elles pourraient être réaménagées à l'identique. Les lieux les plus pertinents d'implantation de ces informations touristiques régionales sont à rechercher avec soin.

Aussi, il faut tracer des circuits ciblés en fonction de leur intérêt et de leur richesse (biodiversité, paysages, éléments culturels : Mausolée, architecture locale, Moussem..., et de leur degré d'accessibilité. On peut imaginer la valorisation des itinéraires qui y conduisent.

Nous pouvons aussi faire des circuits au niveau régional ; la route d'Imilchil est très empruntée par les touristes en raison de la réputation du festival des Mariages. Les sentiers et pistes peuvent faire l'objet de la création de circuits de randonnée. Aussi, entre El ksiba et Beni Mellal, la piste des gorges de Tagzirt présente un intérêt paysager floristique (présence d'euphorbes en quantité) et géologique pour la création d'itinéraires de randonnée. Une jonction avec Taghbalout semble possible. Ce chemin est très vivant car il est emprunté quotidiennement par les habitants.

Le patrimoine naturel et culturel pourrait constituer une base solide pour des actions de développement touristique, économique et socioculturel. Le développement devrait être pensé dans un rapport étroit avec la continuité et la permanence de certains caractères identitaires, afin de les préserver et de concevoir leur évolution dans le cadre de leurs spécificités identitaires, qui pour le cas de l'Atlas d'El ksiba ne sont guère valorisées.

1.2 Préservation de la biodiversité

De nombreux produits de la biodiversité au sens large (espèce végétales ou animales, écosystèmes, paysages) peuvent être valorisés ou revalorisés. Ainsi plusieurs filières de valorisation ou de revalorisation des plantes sont à développer dans la zone d'étude.

Les potentialités offertes par les plantes utiles varient selon les milieux et les espèces. Les prélèvements raisonnés et soutenus peuvent ne pas poser de problèmes de survie. Quant aux plantes rares ou menacées de disparition, elles ne doivent être exploitées que par l'intermédiaire d'une réglementation de prélèvements et d'une mise en culture, ce qui garantit une productivité soutenue.

A l'échelle locale, les populations humaines peuvent être très motivées par la contribution dans les projets de valorisation ou de revalorisation des produits de la biodiversité. Ainsi l'exploitation contrôlée de ces derniers (bois d'artisanat, bois de chauffage, bois de service, charbon de bois, plantes aromatiques et médicinales, pâturage, chasse, écotourisme..) permettra des activités rémunératrices au profit des populations, et assurera le maintien de l'équilibre des structures-architectures des écosystèmes, si elles sont bien dosées de telles activités maintiendront les conditions idéales, pour le fonctionnement et la productivité normaux des écosystèmes forestiers.

1.2.1 Formations destinées à la protection de l'environnement

Organisation des cycles de formation destinés aux agents des communes rurales relatifs à la reconnaissance systématique des oiseaux, l'étude de leurs cycles biologiques (migration, nidification, reproduction) et l'hygiène des milieux et les symptômes des maladies aviaires.

Formation des agents d'accueil, des guides accompagnateurs des visiteurs (tourisme ornithologique).

Renforcement des capacités des associations œuvrant dans le domaine de la protection de l'environnement, de l'écotourisme et de l'éducation à l'environnement.

Multiplier les rencontres (séminaires, ateliers) sur la conservation de la biodiversité, afin d'impliquer les responsables locaux de tous les services administratifs ainsi que les agriculteurs, les industriels et les promoteurs en tourisme.

Les forestiers ayant une connaissance profonde du milieu peuvent aussi jouer le rôle d'animateur pour les groupes « amis de la nature » d'élèves, d'étudiants, chercheurs, pour faire découvrir et aimer la nature.

Le rôle du forestier, au lieu d'être conçu comme simple gardien conservateur se transforme en formateur protecteur. A défaut d'un écomusée, un pavillon dans les maisons forestières peut se transformer en centre d'éducation pour découvrir les richesses du milieu (flore, faune, paysages, forme de vie locale...)

Les jeunes chômeurs scolarisés peuvent s'ils ont subi une formation spéciale sur les écosystèmes dans le centre de formation des guides, jouer le rôle de guides, d'accompagnateurs, et de cuisiniers.

1.2.2 Redynamiser les écosystèmes forestiers

Nous proposons ici des techniques de rajeunissement et de reforestation très simples et moins coûteuses, qui peuvent se réaliser sur de vastes étendues, en vue d'une reconstitution de forêts permanentes, dynamiques, productives, protectrices et conservatrices de la biodiversité et des ressources naturelles ;

-Par des traitements sylvicoles appropriés ; il faut proscrire les traitements de la futaie régulière et du taillis simple, qui entravent le fonctionnement normal des écosystèmes et compromettent la régénération au profit de la futaie jardinée et du taillis fureté. Il faut par conséquent proscrire les coupes rases, cette technique est facile à réaliser et à contrôler, mais elle est lourde de conséquences désastreuses sur l'environnement local, elle constitue le principal facteur de déstabilisation des forêts. Les proportions entre les strates arborescente et arbustive doivent être équilibrées.

-Par une régénération assistée pour restaurer et réhabiliter les écosystèmes perturbés ; les écosystèmes naturels en dysfonctionnement ou dégradés peuvent être restaurés ou réhabilités par des travaux de régénération assistée, l'ameublissement du sol piétinés par un crochetage manuel est nécessaire, pour améliorer les conditions édaphiques des lits de semences. L'ensemencement artificiel accompagnant le crochetage augmente considérablement les chances de réussite de régénération. L'installation de clôture est obligatoire, la compensation pour la mise en défense est à prévoir.⁹¹

1.2.3 Interventions au niveau des sites pour la conservation des oiseaux

Face à la diminution des effectifs d'oiseaux, notamment ceux des nicheurs clés : Milan royal *Milvus milvus*, Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*, Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus*, Fauvette de l'Atlas *Sylvia deserticola*, Fauvette orphée *Sylvia hortensis*,

⁹¹ DREFLCD-TA. (2007) : Etude d'aménagement du SIBE de Tizi n'Ait Ouirra, p 63.

Gobemouche gris *Muscicapa striata*., et afin d'alléger la pression humaine sur l'Atlas d'El ksiba, nous proposons de contrôler sévèrement les activités de braconnage, de réglementer l'accès à certaines zones très sensibles pour la quiétude et la protection des oiseaux (falaise, crêtes et des plateaux au sommet des montagnes), de création de cellule de veille et de sensibilisation de la population, des bergers et des touristes, et de mise en défense des principales zones de nidification de l'avifaune surtout dans les falaises et crêtes (délimitation d'une zones de haute surveillance interdite aux touristes et aux bergers au niveau du massif de Boutrwa).

Aussi il faut équiper en structures et en matériels pour la sensibilisation des citoyens aux problèmes de l'environnement au sein de la forêt, à la protection de l'avifaune (ecomusée) dans le centre urbain d'El ksiba, mettre des panneaux de signalisations sur les lieux d'intérêt majeurs pour la conservation de l'avifaune. Sans oublier de constituer un réseau d'experts et de techniciens chargés de surveiller la santé des peuplements d'oiseaux, et de procéder à l'élimination des déchets en pleine forêt, et l'assainissement des eaux des cours d'eau et interdire toute tentative de captage ou de détournement des sources ou des cours d'eau.

1.3 Valorisation du patrimoine culturel

Le patrimoine représente un élément d'attraction spatiale, un atout garantissant l'équilibre économique et un déterminant de l'identité et de la cohésion sociétale.

Valoriser ou remettre en valeur des patrimoines, c'est permettre à des territoires de trouver ou de retrouver leur cohérence à travers des références identitaires communes ou l'entretien de liens sociaux à l'occasion d'exercice d'activités, notamment symboliques. Pour construire l'identité d'un territoire, le patrimoine devient porteur de sens et de signification pour la société qui l'a produit.⁹²

Le patrimoine est un gisement du développement local vu sa diversité (naturel, environnemental, culturel, économique, historique, matériel et immatériel) et sa contribution potentielle dans le domaine des créneaux de l'innovation des produits et des services et donc à la création de richesses et opportunités d'emplois.⁹³

Les traditions de chants, danses et fantasias sont de forts atouts à développer.

⁹² J Jennan, L. (2018) : Quelle mobilisation du patrimoine dans le développement des territoires ? Cas l'espace oasien, p 45.

⁹³ Akdim,B. et Daoud,M. (2013) : Territorialisation des activités et pôles économiques du patrimoine dans la région Abda-Doukkala, p 9.

1.3.1 Valorisation de l'artisanat

L'artisanat traditionnel donne au produit local un caractère particulier, qui se reflète dans sa diversité et son originalité civilisée et historique, d'où la nécessité du développement des activités touristiques et artisanales génératrices d'emploi et de revenus. Parmi ces produits artisanaux :

*Le tapis : El ksiba fait partie des régions du Moyen Atlas qui se distinguent par leurs femmes qui filent des tapis. Le tissage est très bien ancré dans les traditions et le savoir-faire local des femmes. Cependant, la majorité des femmes locales tissent leurs produits pour leurs maisons, et il y a celles qui les vendent aux touristes en créant des associations, un guide touristique, ou d'autres intermédiaires. La demande de ce produit est élevée, surtout en été en raison de la popularité de la région, ainsi que c'est la saison des mariages par excellence. Les tapis d'El ksiba se distinguent par leurs formes géométriques et décoratives fortes tissées dans de multiples couleurs inspirées de la nature.

*La robe : L'art vestimentaire joue un rôle déterminant dans la définition de l'identité d'El ksiba, le costume est porteur de signification et de symbole. L'habit féminin est composé de la robe traditionnelle, elle se porte avec des accessoires traditionnels « Aboks » et « Sebniya ».

*Gravure sur bois : En raison de la disponibilité du bois, la fabrication traditionnelle du bois est très répandue dans l'Atlas d'El ksiba, on trouve des outils liés au secteur agricole tels que des faucheuses, ou outils utilisés dans la construction tels que les portes, ou les outils qui sont utilisés dans le textile comme « Imchten », « Kerchal », et « Izkan ».

*L'artisanat des plantes : Il se caractérise par la répartition des rôles entre les femmes et l'homme selon le type de produit. Les femmes ne font que des modèles pour décorer à base du « Doum », Quant aux hommes, ils font des produits de grande taille comme « Shwari », « Akhzam », « Tereza », « Tazkawt ».

* Les plantes médicinales et mellifères constituent une filière appréciable dans l'Atlas d'El ksiba, elles jouent un rôle très important dans les activités génératrices de revenus pour la population usagère de la forêt. Parmi les espèces on cite : *Laurus azorica*, thyn...

Pour valoriser les produits de l'artisanat local il faut d'abord organiser les femmes en association, et équiper un foyer féminin dans un douar, et accompagner l'association dans la commercialisation. Et assurer une exploitation durable des ressources naturelles par les usagers traditionnels.

1.3.2 Valorisation des arts populaires hérités

Des parlers locaux, et des musiques représentent une littérature orale issue de traditions non écrites. Ces modes d'expression témoignent d'une inscription particulière de la communauté sur son territoire.

« Ahidous » : L'un des arts du spectacle du chant collectif des tribus berbères de la région du Moyen Atlas, dans lequel se trouvent les composantes de la poésie, chant, danse, et percussions. Le tambourin ou « Talount » est le seul instrument de musique utilisé en percussion, il est accompagné du tambourin sur les épaules parfois et les mains d'autre part. Sa chorégraphie et son instrument sont conçus par le chef d'orchestre ou le présentateur en panneaux harmonieux musicalement et kinesthésiquement. Les poèmes et les mots d'Ahidous sont issus de la vie quotidienne de la population locale. Parfois, il va au-delà de cette zone géographique pour inclure des événements nationaux.

« Imdiazen » : La poésie d'Amazigh résonne dans les voix des poètes de leurs poèmes, un miroir qui décrit les conditions de manière réaliste, et suit le rythme de la vie quotidienne, organisé pour exprimer parfois des joies et des plaisirs, et pour révéler avec chagrins et souffrances à d'autres moments. Les poètes ont joué un rôle historique dans l'incitation à l'action contre le colonialisme français, l'un des vers poétique les plus célèbres est : « Ourach rikh atkd aromi ourach rikh gandora astizmem aromi ».

La traduction de ce vers est : Je ne veux pas que tu sois un chrétien, je ne veux pas que tu t'habilles militairement enregistré par les chrétiens.

« Moussems » : L'animation est l'une des composantes importantes du développement touristique et ces traditions mises en valeur sous forme de Moussems, de festivals ou autres y participent grandement. Une plus forte valorisation de la fantasia et des chevaux berbères de réputation mondiale semblerait judicieuse et porteuse de retombées intéressantes. Il existe au Maroc, en Europe et partout dans le monde un énorme potentiel d'amateurs de chevaux, à la fois pour le spectacle, l'élevage et le tourisme équestre. El Ksiba est connu par le Moussems de Meramane ; « Meramane » est le nom de village marqué par la guerre de 1913 entre les guerriers des Ait Ouirra et l'armée française (Voir page 84). Depuis, chaque année, la tribu célèbre sa victoire dans cette bataille.

1.3.3 Valorisation des mausolées

Les mausolées de la ville sont des lieux spirituels à fonction touristique, ses caractéristiques culturelles jouent un rôle majeur dans le mouvement touristique international. La ville possède plusieurs mausolées : Sidi Boubker, Bou Tasaft, Sidi mohamed ben Youssef, Sidi ben Daoud...

Planche 14: Patrimoine culturel de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures



Photo 3 : Ancienne tour de garde à Tanougha, c'était le premier endroit ciblé par l'armée

2 Enjeu 2 : Développement agricole

2.1 Développement des structures d'encadrement et d'organisation professionnelle

2.1.1 Intensification de l'encadrement des producteurs

La formation est une action importante dans l'amélioration du niveau technique des agriculteurs, elle favorise le transfert des innovations techniques au niveau des exploitations agricoles. Nous proposons des actions d'appui au profit des producteurs porteront sur des sessions de formation sur les nouvelles techniques de productions, des concours culturels, des journées d'animation et des voyages d'étude ;

* L'intensification de l'encadrement des agriculteurs à travers des journées d'animation et de sensibilisation sur l'intensification des assolements ; l'intérêt des légumineuses alimentaires dans les rotations culturales, la diversification des assolements, la fertilité des sols et l'amélioration de la productivité. Sur l'amélioration des techniques culturales et concernant agriculteurs ; l'intérêt des travaux précoces, préparation du lit de semences, précocité et mécanisation des semis, la fertilisation, les travaux d'entretien et les techniques de récolte. Et sur les techniques de conduite et d'entretien des plantations fruitières (olivier, pommier).

*Faire des essais de démonstration d'intensification des assolements, en vue de l'introduction et de la promotion des nouvelles espèces (pois chiche d'hiver, petit pois, fève, bersim, luzerne), des essais sur la conduite technique des cultures repartis par culture pour les céréales (nouvelles variétés, itinéraire technique), des essais pour les légumineuses (nouvelles variétés, itinéraire technique), des essais pour les fourrages (techniques de conduite, d'exploitation et de conservation), des essais pour le maraîchage (conduite technique de la pomme de terre, oignon).

* Concours culturels : la réalisation de concours pour l'encouragement des agriculteurs à l'adoption des innovations techniques. Nous proposons le prix du meilleur verger oléicole, et prix de la meilleure plantation du pommier.

*Voyages et visites : organisation des voyages au profit des agriculteurs pour visiter d'autres provinces, et bénéficier des expériences acquises en matière de développement agricole et rural.

* La réalisation de journée d'animation au profit des femmes concerneront l'hygiène, la santé de l'enfant et de la femme, le petit élevage (cuniculture, apiculture, aviculture) et jardins potagers.

2.1.2 Conservation des terres agricoles

La prédominance du relief accidenté au niveau du périmètre (67%) pose des contraintes sérieuses au développement agricole de cette zone, d'où la protection des terrains agricoles en pente pour la lutte contre l'érosion hydrique est nécessaire.

La mise en valeur agricole de ces terrains consiste à installer des impluviums individuels pour la plantation des arbres fruitiers (amandier et olivier), qui sera disposée en quinconce, puisque les techniques culturelles conservatrices restent insuffisantes pour protéger ces terres agricoles.

De même, la confection des banquettes n'est pas possible car les sols sont peu profonds (parfois il y a l'apparition d'affleurement rocheux), très vulnérables à l'érosion, et caractérisés par l'abondance de matériaux caillouteux (pierres et blocs).

En raison de l'irrégularité de la production de l'olivier, ainsi que les faibles revenus procurés par sa culture, comparativement à certaines espèces arboricoles, et afin d'optimiser les gains en ressource terre dont le déficit se fait nettement sentir au niveau de toute le périmètre ; les espaces aménagés dans le cadre de la conservation et la réhabilitation des terres agricoles, doivent être occupés par des assolements fortement représentés par les cultures fourragères et légumineuses, pour permettre l'exploitation rationnelles des terres et répondre aux besoins des agriculteurs.

La mise en place de ces assolements doit être accompagnée par certaines techniques à savoir :

- Labour et irrigation suivant les courbes de niveau, utilisation du matériel approprié pour les travaux du sol (Herse, Araire à soc pointu ...) ;
- Entretien systématique des cuvettes et impluviums ;
- Pratique des cultures intercalaires selon un assolement biennal : céréales ou vesce-avoine - légumineuses (lentilles ou pois fourrager) ;
- Adoption d'espèces à système racinaire touffu et qui s'adaptent bien aux terres creuses, telles que la vesce-avoine et le pois fourrager ;
- Correction localisée des effets de l'érosion (rigoles, ravins et ravinements),
- Epannage systématique du fumier afin d'améliorer la cohésion du sol et sa capacité de rétention en eau ;
- Eviter le fauchage ou la moisson des cultures au ras du sol ;

- Eviter l'utilisation de ces espaces à des fins de pâturage pour protéger le sol contre le piétinement et le déracinement de la végétation.

2.1.3 Aménagement et réhabilitation de l'infrastructure d'irrigation

La contrainte majeure entravant le développement durable de l'agriculture dans l'Atlas d'El ksiba, est celle liée à la mobilisation et la rationalisation des eaux d'irrigation.

L'aménagement du réseau d'irrigation constitue donc la principale composante d'un développement agricole soutenu, visant l'amélioration des niveaux de production, d'intensification et de diversification des systèmes de culture, en vue d'atténuer les effets néfastes de la rareté des terres agricoles au niveau de ces zones péri-forestières.

Nous proposons la modernisation des infrastructures, notamment par le revêtement des séguias, afin de réduire les pertes d'eau, qui atteignent 20 à 50 % du débit à l'amont du réseau .Ce qui se traduira par des gains de débit, qui permettront à la fois la satisfaction des besoins actuels et l'extension de l'irrigation à la zone de plaine attenante au piémont, et renfermant un haut potentiel de production.

L'aménagement vise l'amélioration de l'efficacité actuelle, et la récupération d'un débit supplémentaire qui permettra la satisfaction des besoins des cultures actuelles, et leur intensification.

La création des associations qui groupent tous les irrigants, se chargeront après la réalisation des actions de réhabilitation du périmètre, de l'entretien des ouvrages en tête et du réseau.

Leur mission serait de :

- Préciser les travaux d'entretien à réaliser ;
- Déterminer le montant de la participation de chaque bénéficiaire et veiller à son paiement ;
- Superviser directement les travaux d'entretien (prise en charge des fraîches surveillances et contrôle des travaux).

2.2 Amélioration des performances des systèmes de production agricole

2.2.1 Développement de l'arboriculture fruitière (olivier et pommier)

***L'extension des vergers d'olivier**

En raison du rôle socio-économique des plantations d'olivier dans le fonctionnement des systèmes de production des exploitations agricoles, et leur adaptabilité aux conditions locales. Nous proposons la distribution gratuite de plantes et les agriculteurs prendront en charge les travaux de plantation et d'entretien des vergers.

De même, et en vue d'améliorer les techniques de taille et de récolte, il faut mettre à la disposition des coopératives existantes, et celles qui seront créées des lots de matériel de taille (scies, sécateurs, greffoirs...) et de récolte des olives (peignes, échelles, bâches, caisses ...)

***Réhabilitation des vergers de pommier**

Ces vergers seront choisis dans des localités accessibles et serviront comme plates-formes de démonstrations et de vulgarisation des techniques d'entretien des vergers.

Pour réhabiliter ces vergers nous proposons les actions suivantes:

- Création de pépinière de jeunes plantes fruitières ;
- Introduction de nouvelles espèces fruitières et de nouvelles variétés plus productives et plus rentables ;
- Développement de l'arboriculture fruitière ;
- Extension des plantations ;
- Réhabilitation du patrimoine arboricole existant ;
- Développement des organisations professionnelles :(oléicole, laitière, maraîchère, pastorale...);
- Approvisionnement en semence sélectionnées, en engrais, et en produits phytosanitaires (installation de nouveaux points de vente) ;
- Financement et facilités d'accès au crédit agricole avec une étude de possibilité de baisse d'intérêt ;
- Création d'une station expérimentale de la recherche agronomique au niveau de la zone de montagne dans le cadre de l'approche Recherche /Développement ;
- Création des unités de valorisation de déchets oléicoles, notamment les grignons qui sont les résidus solides obtenus après le premier pressage des olives, ils contiennent encore de l'huile appelée huile secondaire. Ils sont composés de peaux, de résidus de pulpe et de fragments des noyaux afin de produire du savon.

2.2.2 Développement des systèmes de production animale

Nous proposons les actions suivantes pour développer les systèmes de production animale :

- Création et réhabilitation des parcours ;
- Introduction de nouvelle race bovine, ovine et caprine plus productives ;
- Création des stations d'amélioration génétique ;
- Construction des bains antiparasitaires ;
- Construction de points d'eau pour l'abreuvement du cheptel ;
- Construction d'abris pour le bétail ;
- Construction de centre d'affouragement ;
- Organisation des éleveurs en associations sylvo-pastorales ;
- Développement du petit élevage à savoir (cuniculture, apiculture, aviculture....).

2.3 Valorisation des produits locaux

2.3.1 Création des unités de conditionnement des produits fruitières

La région de l'Atlas d'El ksiba est riche en produits de terroirs mais non valorisés. Dans ce cadre trois produits peuvent être valorisés : valorisation d'olivier, de pommier, et de chèvre locale.

Ces produits constituent une source de revenu qui aurait comme impact la diminution de la pauvreté, la réduction de la dépendance vis-à-vis des ressources naturelles.

2.3.2 Construction des locaux d'exposition au niveau d'El ksiba

La valorisation des productions agricoles en présentant les produits locaux dans une exposition permanente située dans le centre-ville à côté du marché hebdomadaire pour attirer les investissements liés au développement agricole.

2.3.3 Organisation de commercialisation des produits

Pour valoriser les productions, nous proposons l'organisation des circuits de commercialisation et l'incitation des producteurs à s'organiser en coopératives et en associations agricoles multiservices dont l'activité dominante est l'approvisionnement en intrants, et l'organisation de la commercialisation des produits.

Des actions de vulgarisation seront organisées aux profits des coopératives existantes, et concerneront le fonctionnement des coopératives, la tenue de la gestion et de la comptabilité.

3 Enjeu 3 : Développement urbain

La commune urbaine d'El ksiba subi d'importantes transformations urbaines, sociales et économiques. La vision stratégique de développement de la commune devrait se faire selon une approche participative, en animant des espaces de dialogue et de concertation avec les acteurs socioéconomiques, et partenaires d'El ksiba ainsi que les habitants concernés. L'intercommunalité est indispensable pour traiter de façon globale et cohérente les problèmes et contraintes existants.

3.1 Organisation du réseau urbain

Les différents secteurs de la commune urbaine d'El ksiba devraient être réinvestis, mis en valeur, réhabilités, restructurés et aménagés.

En effet, la requalification de certains quartiers permettra de redonner de l'intérêt au cadre et la qualité de vie de la population. Ceci passera par la construction de bâtiments plus respectueux de l'environnement avec de nouvelles normes énergétiques et privilégier des matériaux renouvelables, la valorisation des espaces verts et des lieux de loisirs de rencontre et de promenades, la création des cheminements dédiés aux piétons.

Ces différentes actions permettront d'encourager la mixité des usagers et des fonctions, et de permettre un accès équitable aux ressources et aux services, tout en maîtrisant les consommations en eau et en énergie. Il faut entreprendre aussi des actions de préservation et de mise en valeur des biens matériels et patrimoniaux.

3.1.1 Extension de l'urbanisation vers l'Ouest

La ville d'El ksiba se doit d'ouvrir de nouvelles zones d'urbanisation afin de répondre au besoin grandissant de la population en terme d'habitation, ainsi que d'offrir de nouvelles zones pour les investissements en vue d'être compétitive à l'échelle provinciales et aussi régionale.

L'extension vers l'ouest devrait de même veiller à préserver le paysage au niveau de cette zone de ville à dominance naturelle. L'urbanisation devrait ainsi englober les douars qui s'étendent actuellement au niveau des zones périphériques et proposer des zones d'extension pour satisfaire le besoin en habitat et équipements.

3.1.2 Favoriser le renouvellement urbain

« Renouveler la ville sur elle-même » est une solution pour adapter la ville aux évolutions des sociétés actuelles, et pour proposer une dynamique positive au développement urbain. Cette démarche suppose de travailler à des formes urbaines innovantes et attractives (en termes de densité, de mixité fonctionnelle, de place de la nature en ville, de qualité des espaces publics...), répondant à divers types de parcours résidentiels.

3.1.3 Favoriser la poly-centralité

La création de centres de vie au niveau des quartiers sous équipés permettra de créer une poly-centralité au niveau de la ville. Aussi, la population pourra, grâce au centre de vie, s'approprier le quartier et bénéficier d'équipements de loisirs et de vie quotidienne avec des équipements à l'échelle du quartier.

Il sera question de projeter dans les principales centralités de la ville des équipements, en vue de mieux doter ces quartiers de structures, en affirmant la vocation sportive et culturelle afin de répondre ainsi au grand déficit de la ville d'El ksiba dans les équipements culturels, sportifs et récréatifs (théâtre, bibliothèques, espaces d'exposition, parcs, terrains de sport...).

Aussi, la création de nouveaux espaces verts publics centraux, qui constitueront non seulement des espaces récréatifs familiaux, mais également des espaces de rencontre inter et intra quartier.

3.2 Travailler sur l'attractivité d'El ksiba

Le manque d'opportunités de travail au niveau local, ainsi que le manque d'équipements publics et d'espaces de vie de qualité nuisent fortement à l'image et à l'attractivité de la ville d'El ksiba. Cette situation peut être améliorée par une redynamisation de l'économie locale.

3.2.1 Commune urbaine comme cité à vocation touristique

Le territoire d'El ksiba rassemble des éléments à potentiel touristique dont la mise en valeur et le développement doivent s'effectuer harmonieusement sans nuire à l'équilibre des milieux naturels.

3.2.2 Replacer la ville dans un contexte touristique

La zone Ouest de la ville se caractérise tout d'abord par sa situation géographique avantageuse, sur les hauteurs de la ville tel un balcon à ciel ouvert, offrant un panorama exceptionnel sur la ville et un potentiel paysager important. La zone se caractérise aussi par une nouvelle dynamique urbaine. En effet, cette zone fait l'objet d'une urbanisation importante. De plus, l'injection d'une zone d'habitation (villas) encouragerait la population à investir dans de futurs biens immobiliers de grande valeur.

3.2.3 Travailler sur une zone dans la ville pour renforcer la vocation hôtelière

La situation avantageuse du secteur Ouest de la ville ne peut qu'encourager les investissements touristiques dans cette zone. La création d'une zone hôtelière peut amorcer une dynamique et un réinvestissement de cette zone de la ville, surtout dans l'absence d'une offre importante en hébergement touristique à El ksiba.

3.3 Circulation et mobilité

3.3.1 Développer le réseau routier au niveau de la périphérie

Au niveau de la périphérie de la ville, le réseau routier est insuffisant, il faut le développer.

3.3.2 Faire des pénétrantes des boulevards métropolitains

Le paysage urbain existant à la périphérie de la ville ne va pas de pair avec les principales pénétrantes de la ville. La réécriture de ce paysage urbain est inéluctable. Des boulevards métropolitains faisant office de la continuité des pénétrantes, contribueraient non seulement à l'amélioration des liaisons physiques, mais aussi à la construction d'un paysage urbain conjonctif et transitif. La jonction entre la ville et les pénétrantes devrait être aménagés de manière à annoncer le caractère métropolitain de l'image future de la ville.

3.3.3 Créer une meilleure hiérarchisation du réseau viaire d'El ksiba

La réflexion visant à faciliter des déplacements et veiller à la bonne cohabitation des usages et des usagers du réseau a permis de clarifier la typologie des voies selon les activités et fonctions urbaines. La hiérarchisation repose de plus en plus sur la prise en compte de deux fonctions principales, la fonction « circulation » et la fonction « vie locale ».

Conclusion

L'Atlas d'El ksiba est doté d'un patrimoine original et diversifié. Sa spécificité nécessite une gestion de qualité appuyée sur une participation forte tant des institutions que de la population.

Les trois scénarios proposés présentent l'avantage de permettre un démarrage immédiat d'actions avec un budget très limité. Il laisse la possibilité d'un phasage des actions et n'empêche pas d'établir un projet à plus long terme.

Le développement agricole doit se baser d'abord sur le développement des structures d'encadrement et de l'organisation professionnelle, sur l'amélioration des performances des systèmes de production agricole, et sur la valorisation des produits locaux.

L'Atlas d'El ksiba par ses potentialités naturelles et culturelles, et par le chaleureux accueil de sa population, peut devenir un site touristique de bonne qualité. Les trois piliers de base d'un développement touristique durable sont : la construction d'une orbite touristique intégrée, la préservation de la biodiversité, et valorisation du patrimoine culturel.

Grace à la situation avantageuse de la ville, la création d'une zone hôtelière peut amorcer une dynamique et un réinvestissement de la ville, surtout dans l'absence d'une offre importante en hébergement touristique à El ksiba.

D'après l'analyse des trois enjeux, le développement combiné du tourisme, de l'agriculture et d'urbain va garantir le développement global de la région, si les actions se focalise sur les l'identité typique de territoire de l'Atlas d'El ksiba.

Pour ces raisons combinées, nous essayons dans le prochain chapitre d'appliquer le cheminement méthodologique prospectif, afin de dégager les futurs souhaitables pour le développement durable de territoire de l'Atlas d'El ksiba.

Chapitre 3 : Vision prospective de territoire de l'Atlas d'El ksiba

Introduction

La prospective territoriale est une pensée opérationnelle du futur, mise en action à partir d'une ouverture, d'une vision, et d'un état d'esprit basé sur les huit commandements de Gaston Berger et de Miche Godet, Jacques Lesourne et Hugues de Jouvenel :

1. Voir loin : les actions diverses entreprises par les hommes doivent être replacées dans une perspective d'ensemble, à long terme, des grandes options sociétales ;
2. Voir large : c'est la reprise, au plan de l'efficacité de l'action, du sens du dialogue : « Il faut que des hommes se rencontrent, et non que des chiffres s'additionnent ou se compensent automatiquement » ;
3. Analyser en profondeur : dépasser le stade de la prévision. C'est un acte de foi purement gratuit de croire que tout va continuer sans s'être assuré que les mêmes causes continueront à agir. Il faut déceler les motivations les plus profondes, les stratégies primales des décideurs acteurs au service de cette construction collective de l'avenir ;
4. Prendre des risques : le champ de la prospective laisse une liberté que ne permet pas l'obligation à laquelle nous soumet l'urgence. Prudence dans les actions qui ne souffrent souvent aucun délai, mais imagination pour faire éclater les cadres trop rigides qui prétendraient régenter l'avenir ;
5. Penser à l'homme : l'homme est « la mesure de toutes les choses », du moins, il donne l'échelle dans les études prospectives. La lucidité de l'homme face à son avenir peut à elle seule en changer la nature (regarder l'avenir le bouleverse) ;
6. Voir autrement : pour échapper au conformisme des idées reçues ;
7. Voir ensemble : pour faciliter l'appropriation et la mutualisation des compétences ;
8. Utiliser des outils et méthodes : aussi rigoureuses et participatives que possible pour structurer la réflexion et réduire les inévitables incohérences collectives⁹⁴.

Dans ce chapitre nous proposons une vision de développement territorial de l'Atlas d'El ksiba en s'appuyant sur les trois enjeux dégagés dans le chapitre précédent et sur un cheminement méthodologique prospectif. Il s'agit de proposer un futur souhaitable partagé par la population qui traduit une ambition positive à long terme.

1 Cheminement méthodologique prospectif

⁹⁴ Nachoui, M. (2015) : Casablanca dans la nouvelle architecture territoriale marocaine « Penser en homme d'action et agir en homme de pensée », p8.

La démarche méthodologique adoptée s'inscrit dans le sillon de la prospective experte et exploratoire : experte se basant en premier lieu sur la connaissance du terrain, le vécu et les accumulations des acteurs locaux, et exploratoire cherchant à savoir de quoi demain sera fait. Nous partons du présent pour explorer des hypothèses de changements à long terme et leurs conséquences, des futurs possibles et des futurs souhaitables. Il s'agit de s'ouvrir sur les futurs possibles en balisant les différentes configurations qui peuvent se produire (prospective exploratoire), et ensuite travailler sur quelques futurs souhaitables en détaillant les tenants et aboutissants qui doivent permettre d'énoncer et d'élucider les enjeux stratégiques pour l'avenir, susceptibles d'inspirer les changements de politiques et d'action (prospective normative). Enfin, il s'agira de revenir vers les acteurs et surtout les décideurs pour présenter les résultats du travail afin qu'ils puissent opérer des choix⁹⁵.

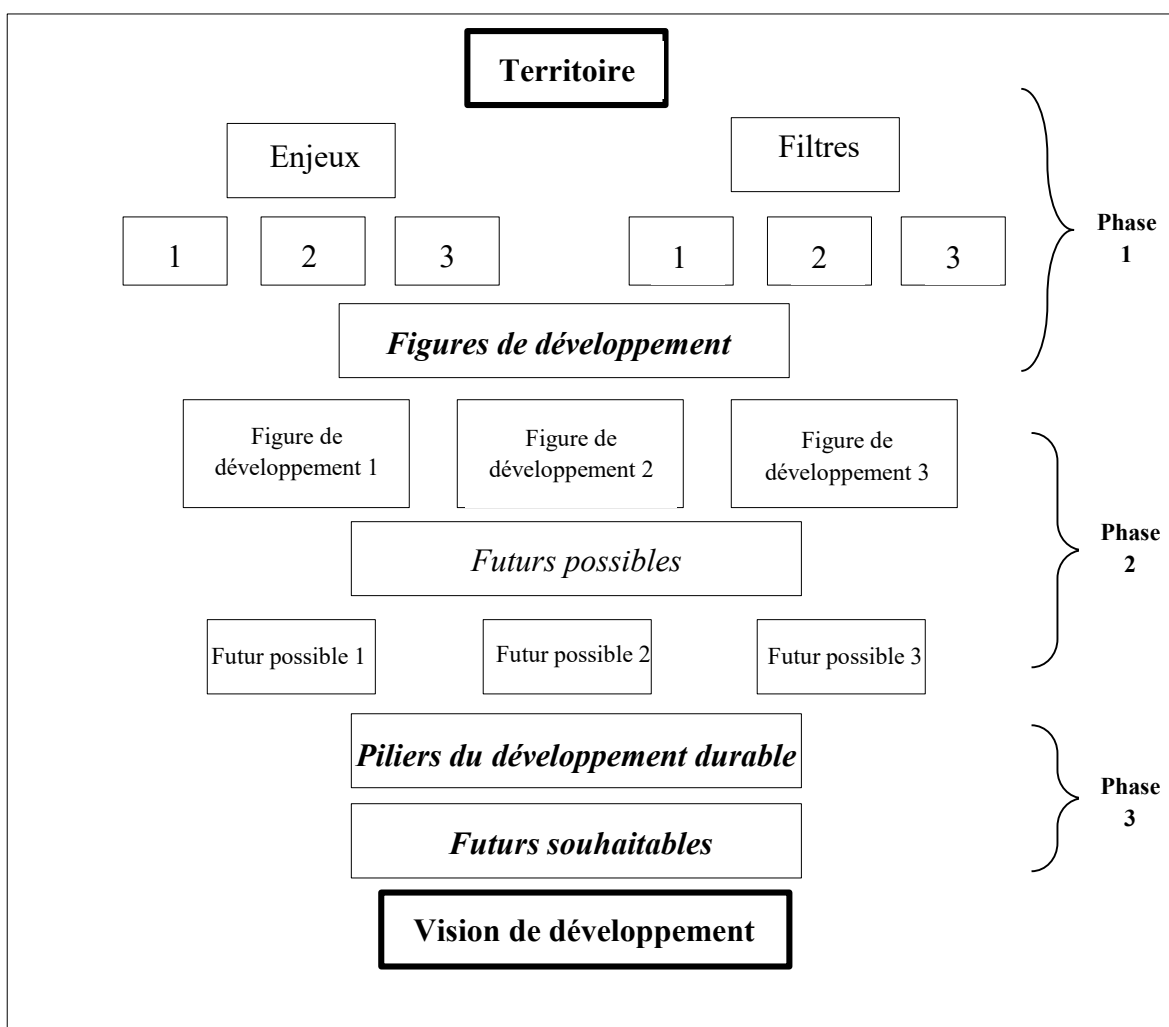


Figure 59 : Méthodologie de la prospective territoriale

Source : Ouhajou, L. et Lmariouh, A. (2018)

⁹⁵ Ouhajou, L. et Lmariouh, A. (2018) : La prospective territoriale au service du patrimoine oasien: cas des oasis de Tafilalet, pp. 33-34.

2 Phases de la prospective territoriale

La démarche proposée dans la figure 59 consiste à passer par trois phases distinctes des opérations de décomposition/réorganisation :

- Phase 1 : Faire ressortir les figures de développement par enjeu stratégique ;
- Phase 2 : Croisement des figures de développement et dégagement des futurs possibles ;
- Phase 3 : Croisement des futurs possibles avec les piliers du développement durable et mise au point des futurs souhaitables.

2.1 Faire ressortir les figures de développement

Il s'agit d'opérer un croisement entre les enjeux stratégiques et les filtres spatio-temporels afin de ressortir les figures de développement par enjeu stratégique. L'objectif de cette première phase est de faire passer les enjeux stratégiques, autour desquels se basera le développement futur d'El ksiba, par des filtres qui reflètent trois postures de changements.

Les trois filtres spatio-temporels utilisés renseignent sur éléments suivants :

- Filtre 1 : Les invariants. Qu'est ce qui pourrait ne pas changer ?
- Filtre 2 : Les tendances. Qu'est-ce qu'on peut déjà prévoir pour demain ?
- Filtre 3 : Les ruptures. Qu'est ce qui demeurera imprévisible ?

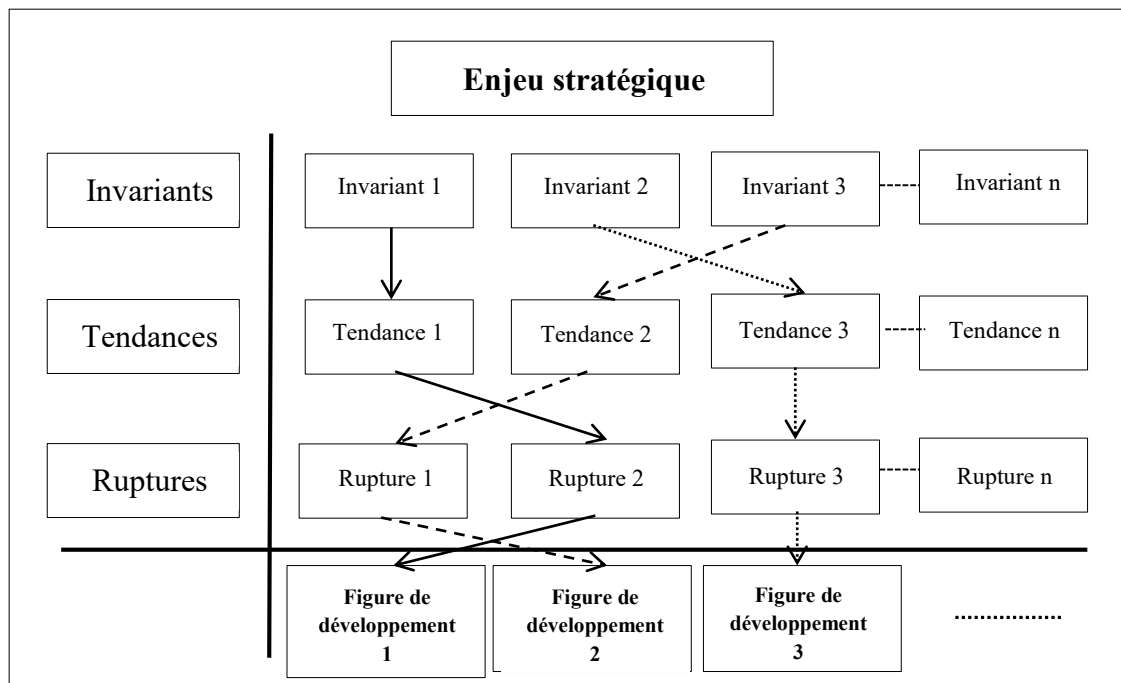


Figure 60 : Figures de développement par enjeu

Source : Ouhajou, L. et Lmariouh, A. (2018)

En s'appuyant sur les trois enjeux proposés dans le chapitre précédent ; le développement touristique, le développement agricole et le développement urbain, les croisements des invariants, des tendances et des ruptures représenteront les possibles figures de développement. Nous avons eu deux configurations pour chaque enjeu ;

✓ **Pour le développement touristique**

- Tourisme 1 (T1 : Tourisme axé sur la découverte de la nature et la biodiversité) : El ksiba est une destination d'écotourisme ;
- Tourisme 2 (T2 : Tourisme axé sur les géomorphosites) : El ksiba est une destination touristique scientifique.

✓ **Pour le développement agricole**

- Agriculture 1 (A1 : Agriculture basée sur le rééquilibrage des systèmes de production) : El ksiba s'inscrit dans une agriculture solidaire ;
- Agriculture 2 (A2 : Agriculture destinée à l'agro-alimentaire) : El ksiba développe une agriculture industrialisée.

✓ **Pour le développement urbain**

- Urbain 1 (U1 : Urbanisme dont la conception et l'utilisation des ressources réduisent l'impact environnement) : El ksiba est une ville écologique ;
- Urbain 2 (U2 : Réseau urbain basé sur l'attractivité résidentielle) : El ksiba avec un réseau urbain attractif.

Le résultat de cette première phase se présente dans le tableau ci-dessous :

Tableau 26 : Figures de développement pour le développement touristique

Développement touristique		
<i>Invariants</i>	Richesse floristique et faunistique	Géomorphosites
<i>Tendances</i>	Ecotourisme	Tourisme scientifique
<i>Ruptures</i>	Dégradation des ressources naturelles	Difficulté de l'accès à certains géomorphosites
Figures de développement	Tourisme 1 : El ksiba est une destination d'écotourisme.	
	Tourisme 2 : El ksiba est une destination de tourisme scientifique.	

Source : Diagnostic territorial (IFEGH, L 2022)

Tableau 27 : Figures de développement pour le développement agricole

Développement Agricole		
<i>Invariants</i>	Terres fertiles	Qualité des produits locaux
<i>Tendances</i>	Développement d'une agriculture solidaire	Développement d'une agriculture destinée à l'agro-alimentaire
<i>Ruptures</i>	Changement climatique	Equilibre environnemental
Figures de développement	<i>Agriculture 1</i> : El ksiba à une agriculture solidaire axée sur l'amélioration des moyens de subsistance des familles.	
	<i>Agriculture 2</i> : El ksiba a une agriculture industrialisée basée sur la valorisation des produits agricoles locaux.	

Source : Diagnostic territorial (IFEFGH, L 2022)

Tableau 28 : Figures de développement pour le développement urbain

Développement urbain		
<i>Invariants</i>	Position géographique de la ville	Existence d'un réseau urbain
<i>Tendances</i>	Ville écologique	Ville attractive
<i>Ruptures</i>	Coordination entre les différents acteurs	Développement démographique
Figures de développement	<i>Urbain 1</i> : El ksiba est une ville écologique avec des habitations de haute qualité environnementale.	
	<i>Urbain 2</i> : El ksiba développe un réseau urbain attractif pour replacer la ville dans un contexte touristique avec un cachet architectural spécifique.	

Source : Diagnostic territorial (IFEFGH, L 2022)

2.2 Croisement des figures de développement et dégagement des futurs possibles

Il s'agit de croiser chaque figure de développement de chaque enjeu stratégique avec chacune des deux figures de développements des deux autres enjeux stratégiques, afin d'obtenir une matrice de croisement à triple entrées présentée dans le tableau 29.

Tableau 29 : Croisement des figures de développement

Urbain 1 (U1) Urbain 2 (U2)	Tourisme 1 (T1)	Tourisme 2 (T2)
Agriculture 1 (A1)	T1 A1 U1 T1 A1 U2	T2 A1 U1 T2 A1 U2
Agriculture 2 (A2)	T1 A2 U1 T1 A2 U2	T2 A2 U1 T2 A2 U2

Source : Ouhajou, L. et Lmariouh, A. (2018)

Le résultat de cette matrice est présenté dans le tableau ci-dessous ; il s'agit de huit possibilités à traiter.

Tableau 30 : Futurs possibles

Futur possible	Déclinaison
T1 A1 U1	Ecotourisme, agriculture solidaire , ville écologique
T1 A1 U2	Ecotourisme, agriculture solidaire, réseau urbain attractif
T1 A2 U2	Ecotourisme, agriculture industrialisée, réseau urbain attractif
T1 A2 U1	Ecotourisme, agriculture industrialisée, ville écologique
T2 A1 U1	Tourisme scientifique, agriculture solidaire, ville écologique
T2 A1 U2	Tourisme scientifique, agriculture solidaire, réseau urbain attractif
T2 A2 U1	Tourisme scientifique, agriculture industrialisée, ville écologique
T2 A2 U2	Tourisme scientifique , agriculture industrialisée, réseau urbain attractif

2.3 Dégagement des futurs souhaitables

Afin de faire ressortir les futurs souhaitables à partir des futurs possibles, la troisième phase de processus de prospective territoriale consiste à apprécier l'impact qu'auraient ces futurs possibles sur le territoire, à travers le croisement avec les trois piliers du développement durable (l'économique, le social, et l'environnemental).

L'appréciation se fait sous forme d'une notation à trois valeurs (le -1 pour une influence négative, le 0 pour une influence neutre, et le 1 pour une influence positive).

Tableau 31 : Croisement des futurs possibles avec les piliers du développement durable

Futur possible	Economie	Social	environnement	Total
T1 A1 U1	+1	+1	+1	+3
T1 A1 U2	+1	+1	+1	+3
T1 A2 U2	+1	0	-1	0
T1 A2 U1	+1	0	-1	0
T2 A1 U1	+1	+1	+1	+3
T2 A1 U2	+1	+1	0	+2
T2 A2 U1	+1	0	-1	0
T2 A2 U2	+1	0	-1	0

Source : Futurs possibles (IFEGH, L 2022)

Il ressort de la notation présentée dans le tableau ci-dessus que sur les huit futurs possibles, trois sont souhaitables ;

- Futur souhaitable 1 : T1 A1 U1 : Ecotourisme, agriculture solidaire, ville écologique ;
- Futur souhaitable 2 : T1 A1 U2 : Ecotourisme, agriculture solidaire, réseau urbain attractif ;
- Futur souhaitable 3 : T2 A1 U1 : Tourisme scientifique, agriculture solidaire, ville écologique ;

Ainsi, après la formulation des futurs souhaitables, il s'agira de choisir l'un des trois futurs souhaitables proposés à travers la construction d'une vision stratégique.

3 Construction de la vision stratégique

La vision stratégique est un futur souhaitable. Elle est unie, partagée, et commune par les concernés.

Pour unifier la vision stratégique, il faut demander à chacun des spécialistes concernés de définir leur vision selon leurs spécialités. Ici le « Leader chip » doit posséder des compétences rationnelles pour pouvoir influencer l'équipe et unifier les visions.

Il faut donc créer des moyens d'information et de communication entre les responsables administratifs, usagers et spécialistes des disciplines concernées par l'aménagement (sociologues, économistes, urbanistes, ingénieurs, écologistes, agronomes et forestiers, pédologues, géomorphologues, géologues et hydrogéologues, climatologues...) pour que s'établisse le consensus de vision stratégique.

Lors de nos rencontres avec les acteurs locaux de l'Atlas d'El ksiba et avec quelques spécialistes dans les directions, ils ont unanimement considéré que le développement de territoire de l'Atlas d'El ksiba dépend de futur souhaitable 2 (T1 A1 U2 : Ecotourisme, agriculture solidaire, réseau urbain attractif).

Aussi la prospection territoriale nous ont convaincu aussi que le future souhaitable 2 (T1 A1 U2) est le choix le plus approprié pour le développement de territoire de l'Atlas d'El ksiba. C'est pourquoi nous suggérons la vision stratégique suivante :

**« El ksiba est une destination nationale d'éco-tourisme
grâce à un réseau urbain attractif
et qui développe une agriculture solidaire »**

Après la construction de vision stratégique, la mise en œuvre du plan d'action commence par la tenue des ateliers de l'élaboration du cadre logique, de la matrice financière, du plan d'action (pluriannuel, trisannuel, annuel), et des fiches projets.

4 Construction du cadre logique

Le cadre logique est un outil de gestion qui spécifie les différentes composantes d'une activité, et liens logiques entre un ensemble de moyens et un ensemble de finalités. Il définit une hiérarchie causale des activités, des résultats et de finalités.

Les principales composantes du cadre logique sont : les objectifs, les activités, le cadre de suivi et d'évaluation. Dont les objectifs, on distingue entre les orientations stratégiques qui sont des solutions de problématiques (objectifs spécifiques qui résultent à long terme), les domaines stratégiques qui sont des solutions de problèmes (objectifs spécifiques qui résultent à moyen terme), et les axes stratégiques qui sont des solutions de facteurs (période à risque, résultat à court terme).

L'élaboration de ce cadre est fait selon deux logiques de planification ; la logique verticale qui consiste à formuler les objectifs spécifiques et les résultats attendus de chaque action identifié par axe stratégique. Et la logique horizontale qui consiste à définir les indicateurs (IOV : Indicateurs Observables et Vérifiables), et les moyens de vérification (SV : Sources de Vérification).

Le tableau 32 page 222 montre une matrice du cadre logique pour le développement touristique, c'est un exemple de la mise en œuvre d'une orientation stratégique que nous avons proposé dans le cadre de la vision stratégique proposée (Capter le tourisme de passage). Et nous avons proposé deux cartes géotouristiques ; la première au niveau de la région Béni Mellal-Khénifra (Voir Annexe 6 page 239) et la deuxième au niveau locale, dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures (Voir Annexe 7 page 240), et brochure touristique d'El ksiba (Voir Annexe 8 page 241).

Le tableau 33 page 223 montre une matrice du cadre logique pour le développement agricole, dont l'orientation stratégique est axée sur l'amélioration des moyens de subsistance des familles.

Le tableau 34 page 224 présente une matrice du cadre logique pour le développement urbain, c'est un exemple de la mise en œuvre d'une orientation stratégique (Replacer la ville dans un contexte touristique) que nous avons proposé.

L'objectif de ces cadres trois logiques est donner une idée aux acteurs locaux sur la mise en œuvre notre vision stratégique.

Tableau 32 : Matrice du cadre logique pour le développement touristique

Vision	Objectifs			Activités	Résultats attendus	Suivi et évaluation	
	Orientation stratégique	Domaines stratégiques	Axes stratégiques			IOV	SV
<p>L'Atlas d'El ksiba est une destination d'éco-tourisme</p>	<p>Capter le tourisme de passage</p>	<p>Préservation et valorisation du patrimoine naturel et paysager.</p>	<p>Création d'hébergements sur des lieux stratégiques.</p> <p>Aménagement des pistes de randonnées dans les espaces boisés.</p>	<p>Camping-car</p> <p>Auberge</p> <p>Panneaux d'information</p> <p>Circuits en concordance avec le Géoparc du M'Goun</p>	<p>Augmentation de nombre de jours de séjour à l'Atlas d'El ksiba.</p> <p>ouverture des ateliers, des structures d'hébergement, de restauration et des parcours découverts.</p>	<p>-Nombre de touristes qui fréquentent les géomorphosites. - Présence du patrimoine naturel et culturel dans les principaux guides touristiques et supports d'information aux touristes. -Activités périphériques et indirectes générées. - Questionnaire d'enquête auprès des touristes.</p> <p>- Recensement des produits culturels créés. - Evaluation de la vente des produits culturels (prix, quantité). - Evaluation de la fréquentation du site et de ses espaces culturels (nombres d'entrées, nombre de participation aux ateliers...) - Nombre de manifestations culturelles organisées.</p>	<p>- Ministère du tourisme, de l'artisanat et de l'économie sociale et solidaire.</p> <p>- Comité de gestions interne des activités culturelles (spectacles, expositions, manifestations...)</p>
		<p>Valoriser l'identitaire et les savoirs et savoir-faire locaux.</p>	<p>Promouvoir les productions artisanales.</p> <p>Valoriser les arts populaires hérités.</p>	<p>Organisation des femmes en association</p> <p>Foire d'exposition</p>			

Source : Vision stratégique (IFEGH, L 2022)

Tableau 33 : Matrice du cadre logique pour le développement agricole

Vision	Objectifs			Activités	Résultats attendus	Suivi et évaluation	
	Orientation stratégique	Domaines stratégiques	Axes stratégiques			IOV	SV
<p>L'Atlas d'El ksiba développe une agriculture solidaire</p>	<p>Améliorer les moyens de subsistance des familles</p>	<p>Permettre aux petites exploitations d'intensifier et de diversifier leur production.</p>	<p>Améliorer les infrastructures hydro-agricoles.</p> <p>Valorisation et commercialisation des produits locaux.</p>	<p>Introduction des nouvelles variétés à haut rendement.</p> <p>Réhabilitation de l'infrastructure d'irrigation.</p> <p>Développement des relations commerciales.</p> <p>Mise en place des unités de conditionnement des fruits.</p>	<p>-Augmentation des rendements.</p> <p>-Augmentation des superficies plantées.</p> <p>-Valorisation des produits.</p>	<p>-Nombre d'enquêtes de référence.</p> <p>- Enquêtes et suivi de la situation des membres de groupes d'agriculteurs cibles et des groupes témoins.</p>	<p>- Documents techniques du Ministère de l'agriculture, de la pêche maritime, du développement rural et des eaux et forêts.</p>
		<p>Permettre aux familles dépourvues de terre d'augmenter leurs revenus (élevage, activités génératrices de revenus).</p>	<p>Développement des structures d'encadrement.</p> <p>Mise en place de crédits agricoles.</p>	<p>Formations destinées aux femmes.</p> <p>Nouvelles technologies d'élevage.</p> <p>Création d'un fond à risque.</p>	<p>-Organisation des éleveurs en associations.</p> <p>-Augmentation du revenu familial</p>		

Source : Vision stratégique (IFEGH, L 2022)

Tableau 34 : Matrice du cadre logique pour le développement urbain

Vision	Objectifs			Activités	Résultats attendus	Suivi et évaluation	
	Orientation stratégique	Domaines stratégiques	Axes stratégiques			IOV	SV
<p>L'Atlas d'El ksiba est une ville attractive</p>	<p>Replacer la ville dans un contexte touristique</p>	Amélioration de l'image de la ville.	<p>Développer des infrastructures touristiques adaptées</p> <p>Travailler sur L'accessibilité et la mobilité</p>	<p>-Création d'une zone hôtelière.</p> <p>-Mise en place d'infrastructures adaptées.</p> <p>-Activer le cachet architectural distinctif de la ville.</p>	<p>-Augmentation de nombre de nuitées.</p> <p>-Amélioration de la qualité de vie.</p>	<p>-Nombre de touristes qui fréquentent la ville.</p> <p>-Nombre d'hôtels.</p> <p>- Enquêtes et suivi de la situation.</p>	<p>- Documents techniques du Ministère de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire.</p>
		Amélioration de la qualité du cadre de vie.	<p>Favoriser la poly-centralité</p> <p>Favoriser la diversification de l'économie locale</p>	<p>-Création des équipements sportifs et ludiques.</p> <p>-Création de zones de divertissement.</p>			
		Amélioration de l'offre de la ville.	<p>S'inscrire dans des circuits économiques régionaux</p> <p>Attirer des investisseurs, des entreprises...</p>	<p>Création des agro-parcs</p>	<p>-Amélioration de la compétitivité.</p>	<p>- Evaluation de la vente des produits locaux.</p>	

Source : Vision stratégique (IFEGH, L 2022)

Conclusion

La nouvelle conception du développement local s'appuie sur le fait que les ressources ne sont pas également et uniformément réparties dans l'espace, mais tous les espaces ont « potentiellement » des ressources à condition de s'organiser pour les faire émerger et les valoriser au mieux.

Les spécificités naturelles de l'Atlas d'El ksiba sont en harmonie avec ses particularités culturelles, ses coutumes et ses traditions. Elles font de cette zone un site touristique sans précédent.

La prospective n'est ni de la prévision, ni de la voyance. C'est un exercice qui permet de construire des futurs possibles et de choisir une voie. Rendre l'Atlas d'El ksiba une destination d'éco-tourisme nationale grâce à un réseau urbain attractif est un futur possible à réaliser.

La volonté de « Kasbaouis » de conforter le développement de leur territoire en s'appuyant pour partie sur le tourisme et le patrimoine, se fonde sur de réelles potentialités ; par ailleurs sa préoccupation de protection de l'environnement naturel et humain est gage de prudence, et devrait permettre d'aboutir à la mise en route d'un développement durable. En matière touristique, l'ambition de projets à long terme ne devra pas écraser la mobilisation locale ; la logique d'actions concrètes dans le court terme pourrait au contraire la renforcer en entraînant un aboutissement rapide des efforts engagés.

On peut conclure que le développement touristique de l'Atlas d'El ksiba peut se déployer en trois phases majeures qui introduisent graduellement des niveaux d'élaboration croissants :

- La première étape exploite les infrastructures et les ressources préexistantes, et offre des activités sportives et éducatives combinées avec des solutions d'hébergements rustiques ;
- La seconde phase implique l'investissement dans des infrastructures à coûts réduits accompagnés de la formation ou l'importation de personnel de compétences élevées, cela accompagné d'offres d'hébergements qui évoluent vers un accueil plus confortable, pouvant accommoder une clientèle de classe moyenne plus nombreuse ;
- La troisième phase s'oriente vers des infrastructures pouvant rivaliser avec les régions montagneuses les plus populaires du Maroc et pouvant s'adresser à une clientèle plus exigeante.

Synthèse de la troisième partie

Le résultat de diagnostic territorial (matrice AFOM) nous a permis de concevoir trois scénarios futurs ou enjeux de développement dans l'Atlas d'El ksiba ; le développement touristique, le développement agricole, et le développement urbain.

La prospective territoriale nous a permis de dégager des futurs souhaitables à partir de ces trois enjeux stratégiques, et de concevoir une vision stratégique de développement la plus appropriée basée sur les spécificités identitaires de l'Atlas d'El ksiba : « El ksiba est une destination nationale d'éco-tourisme grâce à un réseau urbain attractif et qui développe une agriculture solidaire ».

D'après l'analyse de cette vision, le développement touristique va garantir le développement global de la région, si les actions se focalisent sur les l'identité typique de territoire de l'Atlas d'El ksiba.

L'éco-tourisme sera la source de grands changements sociaux dans l'Atlas d'El ksiba. L'essor économique du tourisme et le développement de l'infrastructure de base vont contribuer aux différents changements de la société montagnarde, et surtout l'amélioration des conditions de vie pour les habitants montagnards grâce au réseau urbain attractif ainsi que l'agriculture solidaire.

L'élaboration d'un outil d'analyse et d'aide à la construction de futuribles offre un cadre référentiel territorial essentiel dans le pilotage de projet de développement. L'identité territoriale est un « élément constitutif » d'un territoire qui, loin d'être négligeable, peut même apparaître comme un facteur clé et explicatif de son développement. L'ignorer et sous-estimer ses implications, c'est parfois condamner à l'échec des actions de développement. A l'inverse, l'appréhender, c'est décoder des leviers ou freins potentiels de développement et se donner l'opportunité d'en jouer ou de chercher à les minimiser.

S'appuyer sur la participation de la société civile dans toutes les phases des projets garantit une bonne appropriation locale et une vraie connexion avec les réalités de territoire. Par ailleurs cela permet la création d'une synergie entre l'ensemble des acteurs. L'intégration de la femme aussi dans les différentes composantes du projet est devenue une nécessité et une condition dans la réussite de tout projet de développement.

Conclusion générale

L'Atlas d'El ksiba est un milieu naturel spécifique dont l'identité provient de l'interaction entre les facteurs naturels et les facteurs culturels qui caractérisent la société tribale d'Ait Ourra.

Situé à 1050m d'altitude au-dessus de la fertile plaine de Tadla, la situation géographique de l'Atlas d'El ksiba lui confère des traits climatiques particuliers et une biodiversité floristique et faunistiques assez riche, et lui permet d'être un important centre d'échanges commerciaux entre les produits de la plaine et les produits de la montagne.

L'étude géologique a montré que l'Atlas d'El ksiba représente une succession d'unités structurales chevauchantes à cause d'une tectonique épidermique, témoignant du décollement de la couverture au niveau du Permo-Trias et de son plissement en anticlinaux étroits à flanc inverse laminé, séparés par des synclinaux à fond plat. Cette tectonique épidermique de l'Atlas d'El ksiba prouve que la tectonique ne s'est pas arrêté à l'aube du Quaternaire, elle est toujours active et créatrice. Si certaines surfaces d'aplanissement détendent, des reliefs nouveaux surgis de l'Océan apparaissent. La dialectique création/destruction de reliefs n'a pas de fin. La fragilité du milieu montagnard s'inscrit parfaitement dans l'évolution géologique par le rejeu des failles normales lors de la compression alpine en failles inverses ou en décrochements. Ce qui valide notre première hypothèse.

L'étude géologique de l'Atlas d'El ksiba reflète aussi deux périodes différentes mais complémentaires ; une longue période d'expansion qui a permis la réception des dépôts marins et continentaux de roches diverses, et une période de Cénozoïque et du Quaternaire caractérisées par l'activité des mouvements structuraux qui atteint son pic à la fin du Miocène Supérieur, et par l'activité d'érosion selon les mouvements ; de soulèvement des montagnes et de réception de ces matériaux dans les zones basses. La prédominance des roches carbonatées a fait connaître à la région une grande activité karstique due à la fréquence des périodes humides et donc à la formation de niveaux des travertins d'une part et approfondissement vertical des vallées d'autre part.

L'étude géomorphologique de la zone d'étude nous a fait distinguer deux formations morphologiques pures : la première constitue le piémont de la chaîne Atlasique à altitude moyenne et à relief peu tourmenté et moyennement accidenté, elle correspond au Dir. La deuxième centro-méridionale à relief accidenté, où on note la présence de grandes falaises et des crêtes déchiquetées, sillonnées par des oueds et des talwegs formant ainsi un paysage de moyenne et de hautes montagnes rattaché au Haut Atlas central. Le substrat est généralement constitué par des calcaires et dolomies.

L'orogénèse hercynienne responsable de la mise en place de cette chaîne a pu mettre en place un milieu qui offre plus de contraintes que de potentialités. Au Villafranchien, une phase tectonique importante a affecté le pli de fond. Elle a été suivie d'une phase d'érosion intense. Au Quaternaire, le rôle du climat devient essentiel et qui est responsable de la formation de plusieurs unités sédimentaires : cônes de déjection, glacis, encroûtements, travertins, terrasses alluviales. Cette période a été régie par des cycles climatiques comprenant chacun un pluvial et un interpluvial (Salétien, Amirien, Tensiftien, Soltanien et Rharbien).

L'effet du Quaternaire sur la surface était significatif ; cette période a été caractérisée par deux dynamiques : dynamique dans laquelle l'action mécanique a été activée ce qui a donné des dépôts grossiers, et dynamiques dans laquelle l'action chimique a été active représenté par la formation du Karst, des travertins et des niveaux fluviaux.

Nombreux modelés et formations superficielles observés dans le terrain, révélatrices d'évolutions paléoclimatiques humides et sèches au cours du Pliocène et du Quaternaire comme les travertins (Imaoun n'Tissar, Aouddin), les formes karstiques (poljé de n'Ait masoud, dolines de jbel Tadawt, grotte de Tit n'Ziza), et les cônes de déjection (Taggant).

L'étude climatique a permis de caractériser le climat de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures avec ses variations temporelles. Elle s'est basée sur les données pluviométriques de six stations préalablement homogénéisées couvrant la période allant de 1976 à 2021. L'homogénéisation des séries pluviométriques a été vérifiée par deux méthodes ; la première est graphique (méthode de simple et double cumul) et la deuxième est statistique (méthode de corrélation sur le rang). C'est deux méthodes ont prouvé que les données de séries chronologiques étudiées sont homogènes.

L'évolution des précipitations annuelles a permis de constater que le changement climatique, semble se traduire aux stations étudiées par une variabilité interannuelle des précipitations forte, d'écart type moyen atteint 177.72, une hausse des précipitations dans les stations du Dir, et une baisse des précipitations dans les stations de montagne.

Les tests de rupture affirment que les dates de ruptures observées se situent majoritairement autour de l'année (2008/09) pour les six stations. Ces résultats se correspondent à ceux obtenus dans l'analyse des courbes de tendance des précipitations annuelles.

L'application de MGCTI a permis de déceler d'une manière appréciable les différentes phases qui marquent l'évolution de précipitations annuelles ; une phase humide entre 1976 et 1980 où les pluies annuelles sont marquées par une tendance à la hausse, une longue sécheresse à partir de l'année 1981 qui dure vingt-huit ans, une troisième phase humide entre 2008 et 2011, et la dernière phase à partir de 2012 dont les conditions témoignent d'un retour de la période sèche.

La représentation graphique des indices de l'SPI a mis en évidence la succession de périodes d'années sèches et d'années humides, avec une persistance des périodes de sécheresses et leur prolongement dans le temps et l'augmentation de ses fréquences. ; L'SPI annuelle montre que les sécheresses qui caractérisent la zone d'étude sont des sécheresses modérées, et l'SPI de la période agricole indique l'élévation de la fréquence des sécheresses fortes, et l'SPI d'automne et d'hiver montrent que les sécheresses automnales sont les plus fréquentes que les sécheresses hivernales.

La persistance de la sécheresse qui a touché la zone d'étude est appréciable sur les ressources en eau, sur la végétation naturelle, sur les sols, et sur les autres activités humaines, et l'accroissement démographique récent a renforcé la fragilité du système équilibré de milieu naturel.

Le milieu naturel subi fortement les effets du changement climatique (la diminution appréciable de précipitations qui valide la troisième hypothèse) ; pendant la période sèche, la superficie de la forêt dense a diminué, mais à partir de 2008 et pendant la période pluvieuse, cette forêt a été régénérée, la chose qui a nié la partie de notre quatrième hypothèse.

La fréquence des sécheresses modérées a des impacts négatifs sur les ressources naturelles et sur la vie des populations, d'où l'adaptation de la gestion des ressources en eau est un enjeu majeur et primordial qui nécessite la gouvernance dans de gestion des conflits d'eaux en période de sécheresse. Diverses stratégies d'adaptation sont développées par les populations et les acteurs locaux pour faire face aux impacts climatiques et pour protéger la forêt et la faune (la mise en défens des principales zones de nidification de l'avifaune, et l'instauration d'un système de contrôle), et les sols (mesures anti-érosives), ce qui valide la sixième hypothèse.

L'étude les dynamiques spatio-temporelles des changements en s'appuyant sur la télédétection (indice NDVI pour la quantification de l'évolution de la végétation, et indice IB pour la quantification de la sensibilité des sols à l'érosion) et sur le travail du terrain nous a permis de classifier les milieux selon leur les degrés de stabilité.

L'analyse multi-date du couvert végétal dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en complémentarité avec les résultats de la variabilité climatique, révèle que ce milieu naturel connaît une dynamique visible ; Avant 2008 et durant cette période sèche, la surface de couverture végétale à faible densité a augmenté (à cause de l'extension des cultures au détriment de ce type de végétation, et la surface de couverture végétale dense à diminué à cause de la sécheresse (-1km² durant 23 ans). Après 2008 et durant la période humide, la surface de couverture végétale à faible densité a diminué (à cause de la surexploitation du bois de feu), et la surface de couverture végétale dense a augmenté (+14.52km² durant 13 ans) à cause de l'humidité du climat.

Le bilan de la dynamique de sensibilité des sols à l'érosion pendant la période de 1985 à 2021 fait apparaitre que la superficie des différentes catégories inventoriées dans la zone d'étude subies des dynamiques spécifiques ; la surface des terres à faible sensibilité à l'érosion a augmenté (+47.51km²), la surface des terres à moyenne sensibilité à l'érosion a diminué (-47.66km²), et la surface des terres à forte sensibilité à l'érosion a augmenté (+5.04km²). Ces résultats montrent l'augmentation continue de la sensibilité des terres à l'érosion.

La classification des milieux morpho-dynamiques de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures selon les degrés de stabilité s'est basée sur des conditions de morphogenèse par l'intermédiaire de la couverture végétale et des sols. Nous distinguons trois milieux morpho-

dynamiques : les milieux stables (Ce sont des milieux les moins sensibles à l'érosion hydrique et les plus protégés par la végétation naturelle dense sur des roches calcaires et dolomitiques durs), les milieux intergrades (Ces milieux se caractérisent par des affleurements fragiles dont la pente dépasse 11%), et les milieux instables (Ce sont des terres dénuées de toutes couvertures végétales, ces milieux se caractérisent par une intense morphogénèse, dont les causes pouvant se combiner ; conditions bioclimatiques agressives à fortes variations irrégulières, et un relief accidenté caractérisé par des pentes fortes et longues).

Le milieu naturel de l'Atlas d'El ksiba est soumis à une forte pression anthropique en raison de son attraction ancienne des habitants des tribus avoisinantes, qui alimente les processus de déséquilibre de ce milieu, ce qui accélère la surexploitation des ressources en eau, et l'augmentation de la sensibilité des terres à l'érosion (ce qui valide la deuxième partie de la quatrième hypothèse), et la régression de végétation à moyenne densité (ce qui valide notre deuxième hypothèse), l'impact combiné de climat et homme a perturbé la stabilité des milieux naturels de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures, ce qui affirme la cinquième hypothèse.

Le diagnostic territorial de l'Atlas d'El ksiba a été réalisé à travers deux analyses ; une analyse simple de chaque composante de l'environnement interne d'une manière autonome dans le présent à travers le passé, afin de dégager les atouts et les faiblesses du territoire, et extraire la problématique centrale et l'ensemble des problèmes. Et une analyse croisée de l'ensemble des composantes dans le présent et le futur dans le contexte interne et externe. Il repose sur deux axes ; les opportunités et les menaces.

Le résultat de diagnostic territorial (matrice AFOM) nous a permis de concevoir trois scénarios futurs ou enjeux de développement dans l'Atlas d'El ksiba ; le développement touristique, le développement agricole, et le développement urbain. Le développement agricole doit se baser d'abord sur le développement des structures d'encadrement et de l'organisation professionnelle, sur l'amélioration des performances des systèmes de production agricole, et sur la valorisation des produits locaux. Les trois piliers de base d'un développement touristique durable dans l'Atlas d'El ksiba sont : la construction d'une orbite touristique intégrée, la préservation de la biodiversité, et valorisation du patrimoine culturel. Grace à la situation avantageuse de la ville, la création d'une zone hôtelière peut amorcer

une dynamique et un réinvestissement de la ville, surtout dans l'absence d'une offre importante en hébergement touristique à El ksiba.

D'après l'analyse des trois enjeux, et en s'appuyant sur la prospective territoriale, nous concluons que le développement touristique à travers l'éco-tourisme et grâce à un réseau urbain attractif, va garantir le développement global de la région, si les actions se focalise sur les l'identité typique de territoire de l'Atlas d'El ksiba.

L'identité territoriale est un facteur explicatif du développement, l'ignorer et sous-estimer ses implications c'est parfois condamner à l'échec des actions de développement. En s'appuyant sur la participation de tous les acteurs mobilisés, ce projet de développement peut être porteur d'une vraie dynamique de développement touristique et être créateur d'emplois locaux. D'autres investissements pourront alors voir le jour en fonction du degré de réussite et des attentes locales (ce qui affirme notre dernière hypothèse.

Plusieurs défis devront être relevés sur le territoire de l'Atlas d'El ksiba : le changement climatique, la surexploitation des ressources naturelles, la stabilité du milieu naturel, le développement local... Pour faire face aux défis qui se posent dans notre territoire, il convient de faire prendre conscience à tous les habitants de l'importance de leur territoire riche du patrimoine typique par rapport aux territoires avoisinants, en particulier aux jeunes afin qu'ils soient capables de passer d'une civilisation à l'autre sans rien perdre de leur identité. Ces caractéristiques, qu'elles soient géographiques, culturelles ou historiques doivent être prises en considération par le biais de stratégies qui intègrent un travail de sensibilisation et d'éducation auprès des habitants, et un changement profond dans les documents de planification territoriale et de schémas stratégiques par les pouvoirs publics.

Le territoire de l'Atlas d'El ksiba tire sa force de ses ressources territoriales spécifiques (le patrimoine, le paysage, la culture, l'identité berbère, les acteurs locaux...) qui le rend unique vis-à-vis d'autres espaces qui semblent de même nature (Atlas Tagzirt, et Atlas Zawiat Echeikh), et qui constituent un pilier fondamental du développement durable.





Cette thèse ouvre un certain nombre de perspectives de travail, dans le but notamment de pouvoir comprendre plus spécifiquement Le milieu naturel de l'Atlas d'El ksiba.

Notre thèse s'est focalisée sur l'étude de la dynamique du milieu naturel, la variabilité climatique récente, et le développement. Il serait intéressant d'étudier les thèmes suivants :

- Témoins de l'évolution paléo-climatique.
- Marketing territorial comme moyen du développement.

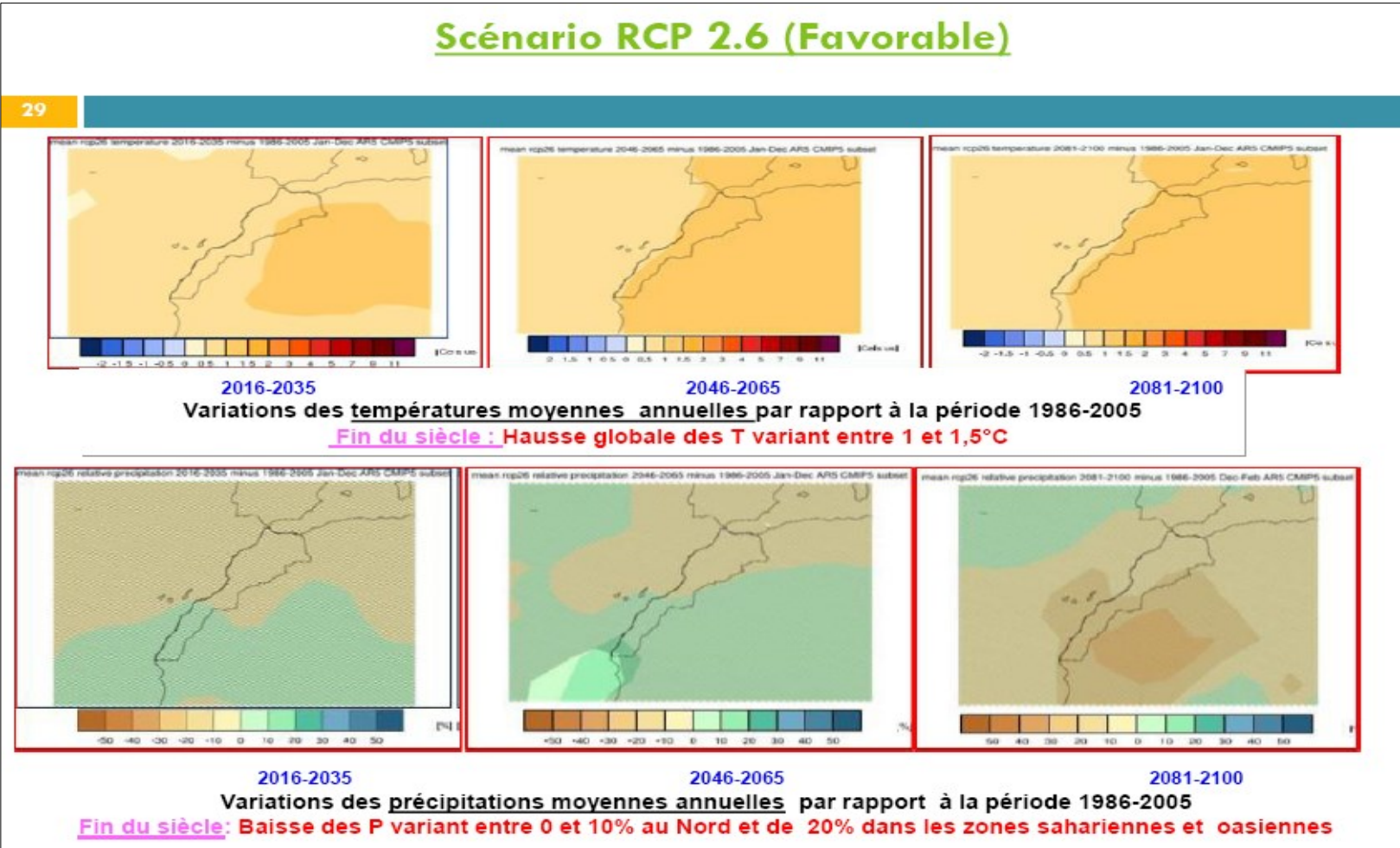
Annexes

Annexe 1 : Quelques espèces remarquables des oiseaux au niveau des géomorphosites inventoriés dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Nom de l'espèce	Photo de l'espèce	Localisation de l'espèce	Répartition dans la zone d'étude	Statut de répartition
Milan royal (Milvus milvus)		32°29'287''N 5°57'1812''W	Un seul individu a été observé en vol près de la route reliant El ksiba et Aghbala à une altitude de 1367m.	L'espèce préfère les paysages avec forêts. Il niche dans les falaises, les vallonées et en basse montagne.
Epervier d'Europe (Accipiter nisus punicus)		32°30'39''N 6°54'442''W	L'espèce a été notée à deux reprises en pleine forêt de chêne vert de jbel Boutrwa.	Cette espèce est inféodée au milieu forestier.
Perdrix gamba (Alectoris barbara)		32°31'08''N 5°52'49''W	L'espèce a été vue dans la zone de Tawrirt.	L'espèce est bien répartie dans tout le massif et à travers toutes les altitudes.
Rougequeue de Moussier (Phoenicurus moussieri)		32°31'08''N 5°52'49''W	Espèce notée aux champs cultivés au pied des falaises de boutrwa, et au niveau de jbel Tadawt.	L'espèce recherche spécialement les hauts versants montagneux pierreux recouverts de buissons épars.

**Source : Direction Régionale des Eaux et Forêts
et de la Lutte Contre la Désertification de Béni mellal,
Etude de l'aménagement du SIBE de Tizi n'Ait Ourra (2008)**

Annexe 2 : Projections climatiques (Scénario favorable)

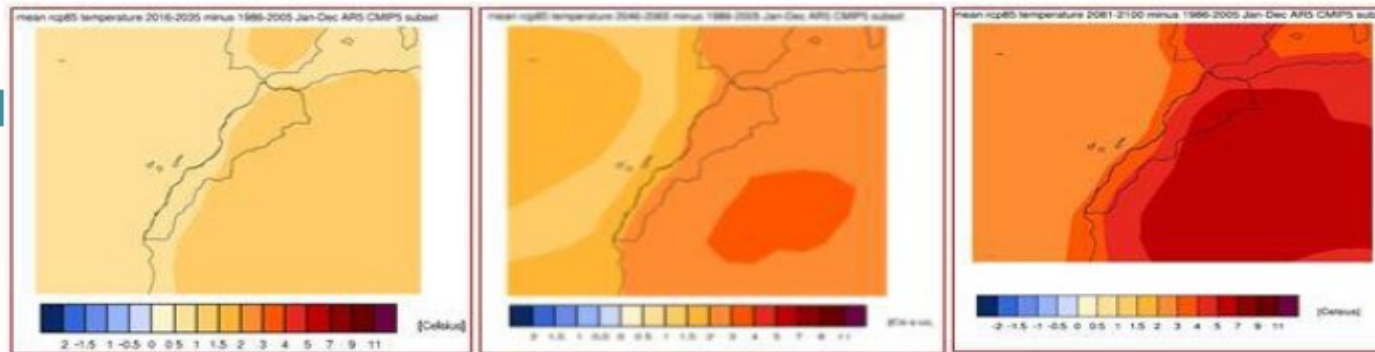


Source : Atelier relatif à l'élaboration de la stratégie d'adaptation au changement climatique à l'échelle du Bassin hydraulique de l'Oum Er Rbiaa, Présentation de Sinan, M. de l'Ecole Hassania des Travaux publics (2016)

Annexe 3 : Projections climatiques (Scénario défavorable)

Scénario RCP 8.5 (Défavorable)

30



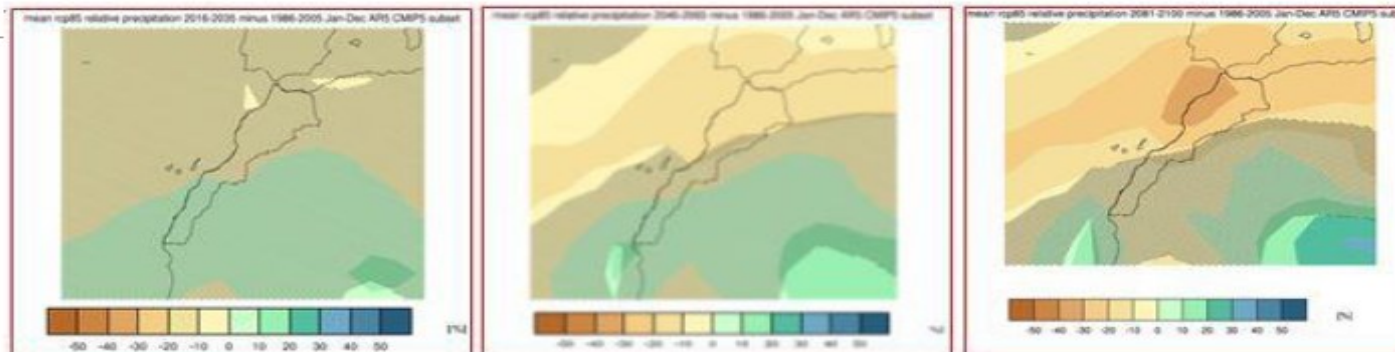
2016-2035

2046-2065

2081-2100

Variations des températures moyennes annuelles par rapport à la période 1986-2005

Fin du siècle: Hausse des T variant entre 3 et 5 °C et dépassant 5°C dans les zones oasiennes et sahariennes



2016-2035

2046-2065

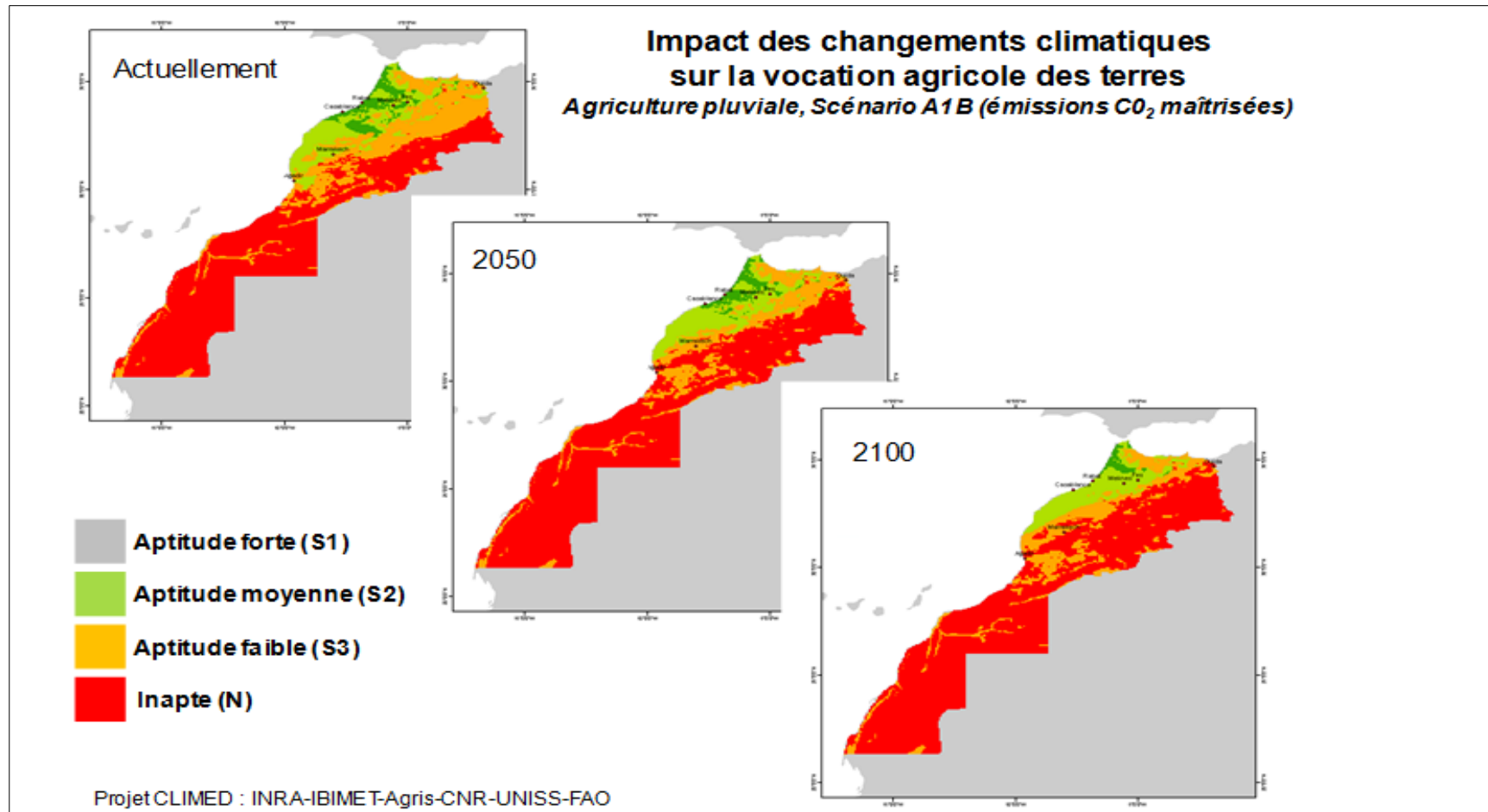
2081-2100

Variations des précipitations moyennes annuelles par rapport à la période 1986-2005

Fin du siècle: Baisse des P d'environ 20% et atteignant 40% dans les zones situées à l'ouest de la chaîne atlasique

Source : Atelier relatif à l'élaboration de la stratégie d'adaptation au changement Climatique à l'échelle du Bassin hydraulique de l'Oum Er Rbiaa, Présentation de Sinan, M. de l'Ecole Hassania des Traveaux publics (2016)

Annexe 4 : Impact des changements climatiques sur la vocation agricole des terres

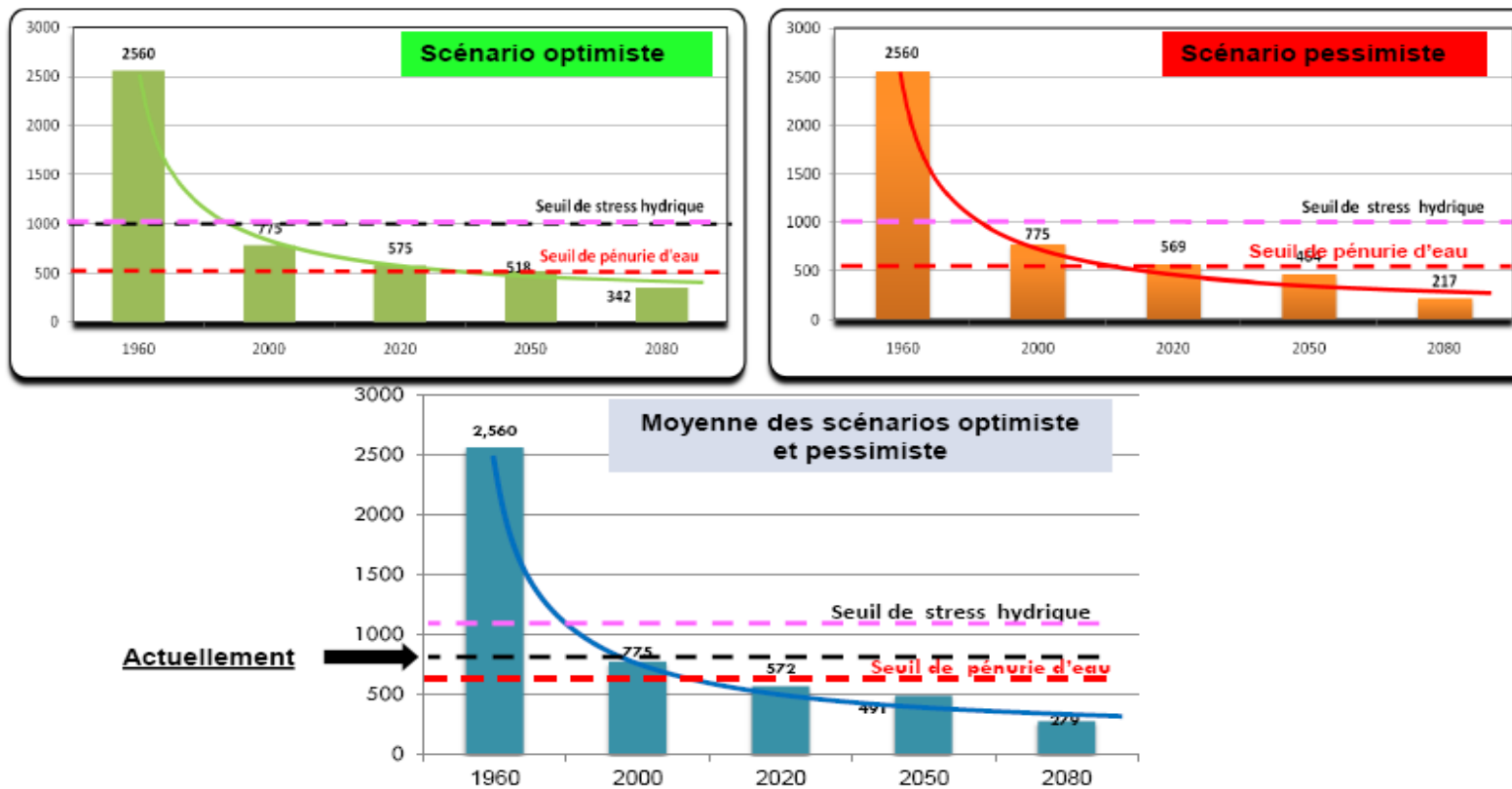


**Source : Atelier relatif à l'élaboration de la stratégie d'adaptation
au changement Climatique à l'échelle du Bassin hydraulique de l'Oum Er Rbiaa,
Présentation de Sinan, M. de l'Ecole Hassania des Traveaux publics (2016)**

Annexe 5 : Impact u changement sur les ressources en eau

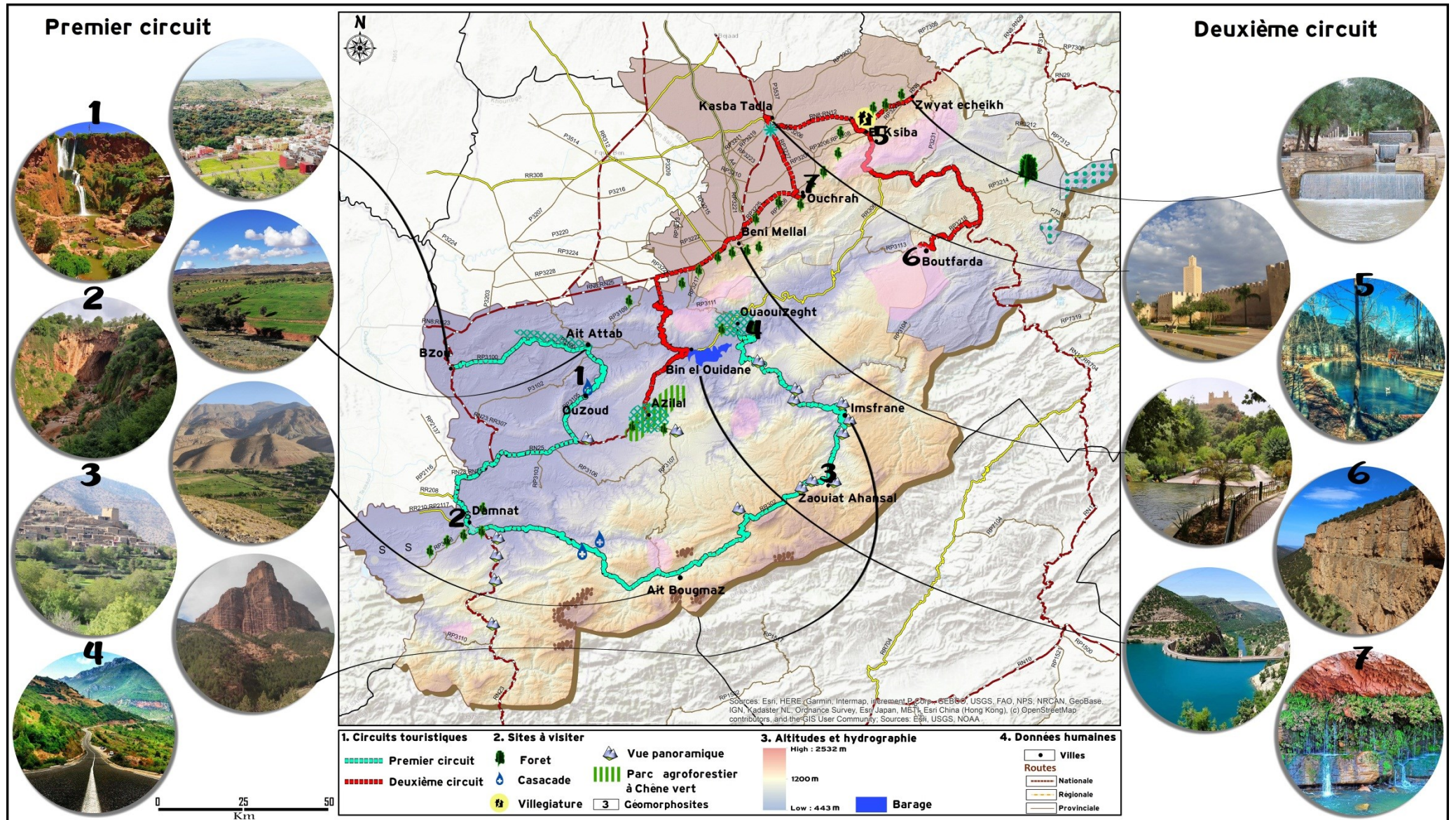
Capital Eau/an/Habitant

35



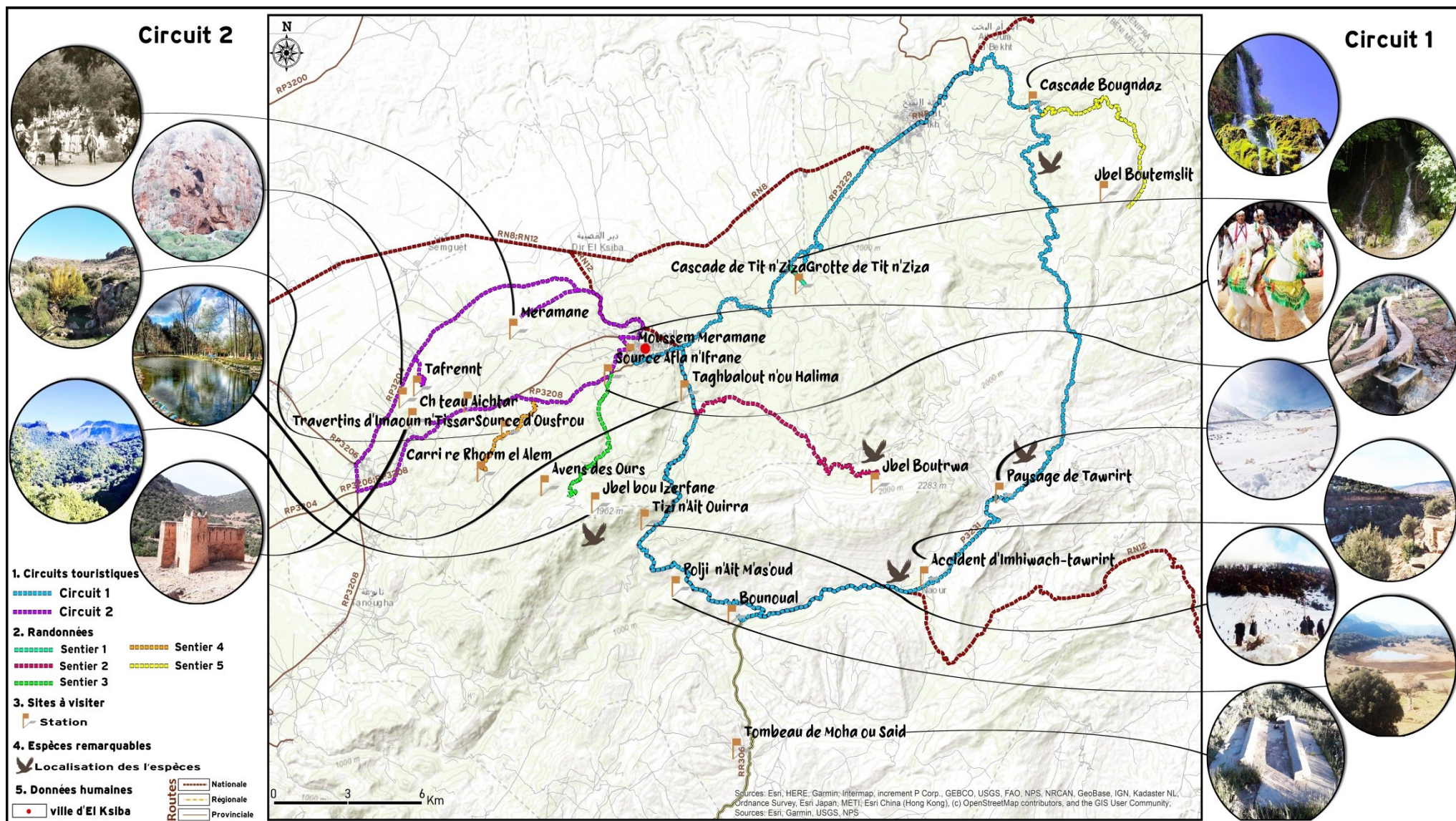
Source : Atelier relatif à l'élaboration de la stratégie d'adaptation au changement Climatique à l'échelle du Bassin hydraulique de l'Oum Er Rbiaa, Présentation de Sinan, M. de l'Ecole Hassania des Traveaux publics (2016)

Annexe 6 : Carte géotouristique au niveau de la région Béni Mellal-Khénifra



Source : Travail du terrain (2014-2022)

Annexe 7 : Carte géotouristique au niveau local (L'Atlas d'El ksiba et ses bordures)



Source : IFEGH,L. Travail du terrain (2014-2022)

Annexe 8 : Brochure touristique d'El ksiba



UNE PERLE DANS L'ATLAS

El Ksiba , la ville de beauté paysagère envoutante, implantée dans un décor idyllique avec une flore riche et verdoyante le long de l'année. C'est une ville de sites naturels exceptionnels, parmi lesquels le centre d'estivage de Taghbalout n'Ouhlma.



GÔUTEZ À L'ÂME
DE MONTAGNE

Situé à 2km au Nord-Est d'El ksiba , et à 1100m d'altitude, Taghbalout n'Ouhlma demeure un endroit convoité par tous les campeurs. Ils y trouvent le calme, le dépaysement et le dynamisme nécessaire de ceux qui rêvent d'un retour et d'un contact doux avec la nature. Le site est équipé d'une piscine, de terrains sportifs et des restaurants, il est également connu par ses soirées d'été.

El Ksiba est un point de départ pour découvrir la région riche en curiosités naturelles ; cascades, grottes, sources. C'est un bon point de départ pour des excursions en montagne dans la direction d'Imlchil qui est connu par la saison de mariage en groupe.

Source : IFEGH,L. 2022

Annexe 9 : liste des associations et des coopératives actives dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures

Associations :

- Association de développement et conservation de l'environnement à El ksiba.
- Association Taghbalout pour le tourisme de montagne à El ksiba.
- Association amis d'El ksiba pour le développement, l'environnement, et le tourisme à El ksiba.
- Association de développement du douar Affela n'Ifrane.
- Association Agricole Afella n'Ifrane des femmes.
- Association de développement Chkounda.
- Association de l'union pour le développement rural Chkounda.
- Association de développement du douar Boutout.
- Association Ikhorba pour la culture le développement et de l'environnement.
- Association Taourirt Ntini de développement et de solidarité à Naour.
- Association Tammant des femmes rurales à Naour.
- Association de l'union pour le développement rural à Tit n'Ziza.
- Union des associations de développement à Bounoual.
- Association Femmes et développement régional (à caractère régional).
- Association Abaalal de développement.
- Association de développement et protection de l'environnement.
- Association Ait Amanassaf de développement.
- Association Mkasste de développement et de solidarité.
- Association des éleveurs, de protection de la forêt et de développement rurale.
- Association Abaalal de développement.
- Association des producteurs de Caroube.

Coopératives :

- Coopérative des charbonniers d'El ksiba.
- Coopérative Abaalal de caroubier.
- Coopérative agricole de Naour.
- Coopérative de Tawrirt à Naour.

**Source : Direction Régionale des Eaux et Forêts
et de la Lutte Contre la Désertification de Béni mellal**

Références bibliographiques

1- Agence de Bassin Hydraulique d'Oum Er Rbiaa (2020). Etude du PDAIRE (Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau) du bassin de l'Oum Er Biaa, marché 13/2006, 43 p.

2- Agence urbaine de Béni Mellal (2016). Etablissement du plan d'aménagement de la ville d'El ksiba, rapport synthèse et orientations d'aménagement, 55 p.

3- Ait Omar, T. (2021). Les géopatrimoines de la partie Nord-est du géoparc régional du M'Goun (Moyen et Haut Atlas Central, Maroc) : inventaire, évaluation et valorisation. Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des lettres et des sciences humaines, Béni Mellal, 500 p.

4- Akdim, B. et Daoud, M. (2013). "Territorialisation des activités et pôles économiques du patrimoine dans la région Abda-Doukkala" . Ressources patrimoniales et développement local au Maroc et en Andalousie (Espagne). Publication de la faculté des lettres et des sciences humaines-Sais Fès-N° 26, pp. 9-28.

5- Alaoui, M. (2017). Impact of climate change on the landslide in the Central High Atlas of morocco : case of Tit n'Ziza, El ksiba. International journal of advanced research (IJAR). 10 p.

6- Alili, L. & al. (2018). Karst groundwater vulnerability mapping to the pollution: Case of Dir springs located between El ksiba and Ouaoumana (High Atlas, Morocco). E3S Web of Conferences 37, 11 p.

7- Amor, B. (2016). "Le développement territorial : fondements et pertinence". Colloque international : Développement socio-économique et dynamique des sociétés rurales : pluralité d'acteurs, gestion des ressources et développement territorial. Zarzis, Tunisie, 9 p.

8-Assobga, A-A. (2005). Tests de rupture sur les séries mensuelles de pluie et d'évapotranspiration potentielle en Afrique de l'ouest et du centre. Institut international d'ingénieur de l'eau et de l'environnement, 118 p.

9- Anctil, F. (2008). L'eau et ses enjeux, les presses de l'université Laval, Québec, 221p.

10- Beaudet, G et al. (1967). "Le quaternaire marocain : observations et hypothèses nouvelles". Revue de géographie physique et géologie dynamique. Vol IX, Fase 4, Paris, pp. 269-310.

11- Benammi, M. (2002). La chaîne Atlasique Marocaine : Evolution géodynamique méso-cenzoïque du Haut atlas central et sa zone de jonction avec le Moyen Atlas méridional (Maroc). Université Ibn tofail ,Kénitra, chapitre II, pp. 33-78.

12- Benzaquen, M. (1963). "La bordure septentrionale de l'Atlas de Béni Mellal, contribution à l'étude géologique de la région d'El ksiba". Notes et mémoires du service géologique du Maroc. Tome 22. N° 170. Rabat, pp. 45-70.

13- Beaudet, G. et Ruellan, A. (1966). Le cadre géomorphologique de la pédogenèse au Maroc. Congrès de pédologie Méditerranéenne, Madrid, 24 p.

14- Beudet, G et al. (1967). Les quaternaires Marocaines observations et hypothèses nouvelles. Revue de géographie physique et de géologie dynamique. Volume IX, facc. 4, pp. 269- 310.

15- Boucart, J. (1931). Quelques données nouvelles sur le problème de la limite entre le Haut Atlas et Moyen Atlas Marocain. C.R. Acad.Sci., Paris,t.193, N°14, pp. 536-538.

16- Bouchaou, L. (1988). Hydrologie de bassin des sources karstique du complexe calcaire haut Atlasien du dir de Béni Mellal ; thèse de doctorat soutenue ; Université de Besançon, 179 p.

17- Bouchaou, L. (1997). "Contribution à la connaissance de l'aquifère karstique de l'Atlas de Béni Mellal (Maroc) ". IAHS Publication N°247; Karst Hydrology, Proceedings of Workshop W2 held at Rabat, Morocco, pp.117-126.

18- Boudy, P. (1950). Economie forestière Nord-Africaine. Tome 2 ; Monographies et traitements des essences forestières. Chapitre IV ; Monographie et traitement du Chêne-vert, Paris, pp. 299-349.

19- Bouaouinate, et al. (2014). Le tourisme de montagne au jbel Saghro : Une voie pour le développement. Revue de commune Ighzrane, N) 4 : Le tourisme de montagne : valorisation des ressources territoriale et diversification des entrées du développement, 657 p.

20- Boujrouf, S. (2011). "Tourisme et vulnérabilité sociale dans les communes de montagne au Maroc". Tourisme et pauvreté, Agence universitaire de la francophonie, éditions des archives contemporaines, Paris, pp. 125-136.

21- Boujrouf, S. (2012). Innovation et recomposition territoriale au Maroc. Une mise en perspective géo-historique. Colloque : recompositions territoriales, confronter et innover, territorial structurings, comparaisons and innovations, 13 p.

22-Cantat, O. (2004). Analyse critique sur les tendances pluviométriques au 20ème siècle en Basse-Normandie : réflexions sur la fiabilité des données et le changement climatique. Annales de l'Association Internationale de Climatologie, vol 1, p 12.

23- Chaput, J-L. (1997). Initiation à la géomorphologie. Universités Géographie. Edition marketing S.A Paris, 143 p.

24- Colin,A. (2016). Introduction à l'analyse des territoires Concepts, outils, applications. Dunod Éditeur, 5 rue Laromigière, 75005 Paris ISBN 978-2-200-29302-4, 232 p.

25- Comité des techniciens. (1974). Méthodes modernes de géologie de terrain ; principes d'analyses sédimentologiques, Chambre syndicale de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel. Paris : Ed. technip, vol 1, 95p.

26- Couvreur, G. (1988). Essai sur l'évolution morphologique du Haute Atlas central calcaire (Maroc)- Notes et Mémoires du Service Géologique n° 318, Rabat, 321 p.

27- Cuenin, R. (1972). Cartographie générale Tome I. Notions générales et principes d'élaboration. Collection scientifique de l'institut géographique national. Editions eyrolles, Paris, 324 p.

28- Direction Provinciale de l'Agriculture de Béni-Mellal. (1992). Etude d'aménagement dans les forêts de : Ait Ouirra, Ait Abdi, Canton de la cedraie d'Aghbala, service des eaux et forêts, IAV Hassan II, 152 p.

29- Direction Provinciale de l'Agriculture de Béni-Mellal. (2016). Projet de la Mise en Valeur des zones Bour d'Ait Ouirra, 114 p.

30- Direction Régionale des Eaux et Forêts et Lutte Contre la Désertification. (2008). Etude d'aménagement du SIBE de Tizi n'Ait Ouirra. Rapport thématique. Service provincial des eaux et forêts de Béni Mellal, 115 p.

31- Durance, P. et al. (2007). La prospective territoriale : Pour quoi faire ? Comment faire? Cahiers du LIPSOR (Laboratoire d'Investigation en Prospective, Stratégie et Organisation), série de recherche N° 7, Paris, 142 p.

32- Fassi, d. (1978). Observations sur les faciès calcaires en bassin lacustre (le plateau de Meknès), R.G.M (nouvelle série), N° 2, pp. 157-166.

33- Faouzi, E. & al. (2020). Wastewater reuse in agriculture sector: resources management and adaptation in the context of climate change: case study of the Beni Mellal-Khenifra region, Morocco. E3S Web of Conferences 183, 13 p.

34- Finigue, A. (2017). Les ressources en eau dans le Dir de l'Atlas de Béni Mellal : Problèmes de gestion et développement local. Université Cadi Ayyad, F.L.S.H Marrakech, 143 p.

35- Foucault, A. (2009). Climatologie et paléoclimatologie, 3^{ème} édition, Dunod, Paris, 432 p.

36- Gavaud, M. (1977). Essai sur la classification génétique des sols .Centre polydisciplinaire de l' ONAREST à Yaoundé, R. U. Cameroun Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. XV, N° 1, pp. 63-87.

37- GIEC. (2007). Changements climatiques : Contribution du Groupe de travail I au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, pp. 3-18.

38- Hassani, B. (2014). Tourisme de montagne au Maroc et imaginaire touristique. Le tourisme de montagne : valorisation des ressources territoriales et diversification des entrées de développement. Publication de la commune rurale Ighzran, N° 4, 674 p.

39- Hsini,J. (2013). La conjonction du Haut Atlas et Moyen Atlas (Laqbab-Aghbala) : karst et hydroclimatologie, Actes de colloque en hommage au professeur Driss Fassi, Systèmes environnementaux et prospective : approches et cas de figure, publication de la faculté des lettres et des sciences humaines Sais-Fès, N° 25, pp. 159-167.

40- Ibouh, H. (2004). Du rift avorté au bassin sur décrochement, contrôle tectonique et sédimentaire pendant le Jurassique (Haut-Atlas central, Maroc). Université Cadi Ayyad, Faculté des sciences Semlalia, Marrakech, 98 p.

41- Janati, I-A. et al (2013). Impact du changement climatique dans le bassin du Sebou (Maroc), spatialisation pluviométrique et étude du régime d'efficacité des flux perturbés. Actes du deuxième colloque international « Eau et climat : regards croisés Nord/Sud », Fès (Maroc), pp. 41-53.

42- Jennan, L. (2018). Quelle mobilisation du patrimoine dans le développement des territoires ? Cas l'espace oasien. L'économie du patrimoine et développement durable dans les oasis et les zones vulnérables. N° 1 de la revue DIGITAR, pp. 45-68.

43- Jouilil, I. et al (2013). Sècheresse météorologique au bassin hydraulique Oum Er Rbia Durant les dernières décennies. Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n° 12, Janvier 2013, pp. 109-127.

44- Krimissa, S. et al. (2017). Apport des techniques statistiques à l'étude de la variabilité climatique : exemple du Bassin de Tadla-azilal (Maroc). Larhyss journal, N°30, pp. 7-26.

45- Khalil, N. (2002). Démarche méthodologique pour une meilleure connaissance de l'hydrologie et de la géochimie des aquifères de moyenne montagne : Cas du Haut bassin de l'Oum Er Rbia (Moyen Atlas, Maroc). Université Cadi Ayyad, Faculté des sciences Semlalia, Marrakech, 196 p.

46- Laville, E. (1978). Incidence des jeux successifs d'un accident synsédimentaire sur les structures plicatives du versant nord du Haut Atlas Central (Maroc).bull.soc.géol France, n°203, pp. 329-337.

47- Löwner, R. (2009). Recherches sédimentologiques et structurales à l'articulation entre Haut et Moyen Atlas et la Haute Moulouya, Maroc. Von der fakultat VI – Planen Bauen Umwelt, Berlin, 212 p.

48- Martin, J. (1981). Le moyen Atlas Central, étude géomorphologique. Notes et mémoires di service géologique N°258 bis, Rabat, 445 p.

49- Martin,J. et al. (1964). Géographie du Maroc, Librairie nationale, Casablaca, 253p.

50- Missante, G. et Massoni, C (1967) . La plaine du Tadla. Les cahiers de la recherche agronomique, N°24 ; congrès de pédologie Méditerranéenne, 1966, Madrid. Excursion au Maroc ; description des régions traversées, chapitre II, pp.163-194.

51- Missante, G. (1963). Les sols du Tadla et leur répartition shématique au 1/500000. Service de la cartographie des sols. Al wamia, N° 9, Rabat, pp.155-190.

52- Monbaron, M. (1981). Sédimentation, tectonique synsédimentaire et magmatisme basique : l'évolution paléogéographique et structurale de l'Atlas de Beni Mellal (Maroc) au cours du Mésozoïque : ses incidences sur la tectonique tertiaire, 626 p.

53-Nachoui, M. (2015). Casablanca dans la nouvelle architecture territoriale marocaine « Penser en homme d'action et agir en homme de pensée ». Revue Organisation et Territoire, N°1, 18 p.

54- Nouaceur, Z. et Laignel, B. (2015). "Analyse de la tendance pluviométrique au maghreb central (1970-2012) ". Actes du 2^{ème} colloque international ; Eau : ressource, risques et développement durable dans les pays de la Méditerranée occidentale. Publication de la faculté des lettres et des sciences humaines Sais-Fès N° 52, pp. 11-19.

55- Ouhajou,L. et Lmariouh, A. (2018). La prospective territoriale au service du patrimoine oasien: cas des oasis de Tafilalet, pp. 33-34.

- 56- Ouoba, A-P. (2013).** Changements climatiques, dynamique de la végétation et perception paysanne dans le Sahel burkinabé. Université d'Ouagadougou, pp. 284-293.
- 57- Rachidi, M. (2012).** La diagénèse d'enfouissement et l'évolution des fluides dans un contexte structural (Jurassique, Moyen et Haut Atlas). Université Laval, Faculté des études supérieures et postdoctorales, Québec, 398 p.
- 58- Rolley, J.P (1973).** Sur quelques paléoreliefs du Lias de l'Atlas de Béni-Mellal. Notes et mémoire. Service de géologie, Maroc, N° 254, tome 34, pp. 113-120.
- 59- Saaidi, E. (1981).** Géologie du Quaternaire Marocain. Imprimerie Najah El Jadida, Casablanca, 439 p.
- 60- Saaidi, E. (2002).** Guide géologique du Maroc ; Grands itinéraires, Afrique Orient, Maroc, 238 p.
- 61- Sallak, B. (2019).** Les risques hydrologiques d'inondations et problématique d'aménagement des territoires de piémont : cas du « dir » de Taghzirt à Zaouiat Echiekh, Province de Béni Mellal, Maroc. Université Sultan Moulay Slimane, F.L.S.H Béni-Mellal, 290 p.
- 62- Sebbar, A. (2013).** Etude de la variabilité et de l'évolution de la pluviométrie au Maroc (1935- 2005): Réactualisation de la carte des précipitations. Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, Faculté des Sciences Ben M'Sik, 189 p.
- 63- Sebbar, A. et al. (2011).** Étude de la variabilité du régime pluviométrique au Maroc septentrional (1935-2004). Sécheresse, 22, (3), pp. 139-148.
- 64- Sellier, D. (2009).** La vulgarisation du patrimoine géomorphologique : objets, moyens et perspectives. Bulletin de l'association de géographes Français, pp. 67-81.
- 65- Sellier, D. (2013).** Patrimoine géomorphologique et toponymie : perception et désignation des montagnes quartzitiques de la façade atlantique nord-européenne (norvège, Ecosse, Irlande). Norois, N) 229, Environnement, aménagement, société, pp. 53-75.
- 66- Souhel, A. (1996).** Le Mésozoïque dans le Haut Atlas de Béni Mellal (Maroc). Stratigraphie, sédimentologie et évolution géodynamique. Université Cady Ayyad, faculté des sciences Semlalia, Marrakech. STRATA, série 2, volume 27, 277 p.
- 67- Tabel, J. (2015).** Impacts des changements environnementaux passés durant le Quaternaire récent sur la dynamique forestière du Moyen Atlas marocain. Université de Montpellier, Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier France, 191 p.
- 68- Taous, A. et al. (2009).** Karst et ressources en eau au Moyen Atlas Nord-Oriental. Géomaghreb, N° 5, pp. 41-59.
- 69- Tricart, J. (1965).** Principes et méthodes de la géomorphologie. Masson et C^{ie}, éditeurs, Paris, 495 p.
- 70- Tricart, J. (1968).** Précis de géomorphologie .Tome I Géomorphologie structurale, société d'édition d'enseignement supérieur, Paris, 322 p.

71- Tricart, J. et Kilian, J. (1979). L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel. Librairie François Maspero, Paris, 87 p.

72- Vaugien, J. (1951). Evolution d'une tribu berbère du Maroc central : Les Ait Ouirra. Présentation de Gautier, L. 2020 et héritiers de Jean Vaugien, Villemoustausson, 101 p.

73- Viers, G. (1990). Elément de géomorphologie, université nathan, deuxième édition, 244 p.

74- Villepontoux, S. Retour sur une démarche de prospective territoriale : la charte du Parc Naturel Régional de Camargue. Perspectives pour une pédagogie du projet de territoire, 20 p.

75- Vorgelegt, V. (2009). Recherches sedimentologiques et structurales à l'articulation entre Haut et Moyen Atlas et la Haute Moulouya, Maroc. Von der Fakultät VI - Planen Bauen Umwelt der Technischen Universität Berlin, 212 p.

76- احسيني جلول (1999) : دينامية الوسط الطبيعي لمنطقة لقباب- لأغبالا (اقتران الأطلس الكبير الأوسط بالأطلس المتوسط). جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 326 ص.

77 - أكوناض الحسن (2005) : حوض السرو الأوسط: مظاهر وآليات الانجراف وآفاق التهيئة. جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية - الرباط، 195 ص.

78- أكوناض الحسن، عزوي سعيد، النعيمي قاسم، لغبيسي محمد (2015) : "آليات الهشاشة بهوامش الأطلس المتوسط : دراسة مقارنة لحوض السرو والمعاصر". مجلة مشاهد جغرافية، العدد الأول : الأحواض النهرية بالمغرب، الدينامية الحالية واستراتيجيات التدبير. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، مراكش، ص 53-66.

79- إقضان محمد (2014) : التطور الجيومورفولوجي للبحيرة الوسطى وهوامشها. جامعة الحسن الثاني المحمدية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسك الدار البيضاء، 575 ص.

80- الأكلع محمد (1989) : دراسة جيومورفولوجية للنهاية الشرقية للحوز، جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط.

81- الوعزاني زينب (2004) : التطور المورفولوجي وإشكالية التوازنات البيئية بحوض واويزغت وحواشيه (أطلس بني ملال). جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 207 ص.

82- الكريفة عبد الجليل (1993) : حوض نفيس : الدينامية الطبيعية لحوض جبلي (الأطلس الكبير). جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط 234 ص.

83- الناصري محمد (2003) : الجبال المغربية : مركزيتها - هامشيتها - تنميتها، منشورات وزارة الثقافة، 272 ص.

84- اسباعي عبد القادر (1993) : قراءة وتحليل الخرائط الجيولوجية، تطبيقات جيومورفولوجية. جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة، 291 ص.

85- السالك بوشعيب (2014) : المناخ ودينامية السطح وعلاقتها بالتنمية المستدامة، منطقة مليبية نموذجاً، مقارنة بتقنيات الاستشعار البعدي ونظم المعلومات الجغرافية SIG. جامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية، 248 ص.

86- الفاسي إدريس (2013) : "التنبؤ بتطورات المنظومات البيئية : مدخل إلى المنهج من خلال التوازنات الطبيعية لمنطقة الساييس (الجزء الأول)". أعمال الندوة : المنظومات البيئية والتنبؤ، مقاربات ونماذج. جامعة سيدي محمد بن عبد الله، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس، رقم 25، ص 23-60.

- 87- **باحو عبد العزيز (2002)** : الجفاف المناخي بالمغرب : خصائصه وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب. جامعة الحسن الثاني – المحمدية،-، 625 ص.
- 88- **باحو عبد العزيز**. التنبؤ بتطورات المنظومات البيئية والتغيرات المناخية بالمغرب وبعض تأثيراتها العامة على التطور المستقبلي للبيئة المغربية. أعمال الندوة : المنظومات البيئية والتنبؤ، مقاربات ونماذج. جامعة سيدي محمد بن عبد الله، منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس-فاس، رقم 25، ص 93-113.
- 89- **بوجروف سعيد (2007)** : الجبال المغربية : أي تهتنة؟ جامعة القاضي عياض، كلية الآداب والعلوم الانسانية، مراكش، 564 ص.
- 90- **بنعلي عبد الرحيم (2004)** : حوض تادالا: من التطور الجيومورفولوجي البليورباي إلى الاستغلال الهيدروفلاحي المستحدث. جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الانسانية أكادال، الرباط، 561 ص.
- 91- **بنعلي عبد الرحيم (2006)** : "معالم التطور الجيومورفولوجي لوسط نهر-بحيري بليورباي بتادالا". أعمال الملتقى الثاني عشر للجيومورفولوجيين المغاربة : الأوساط الطبيعية وتهيئة المجال بالمغرب، منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية الرباط، رقم 131، مطبعة النجاح الجديدة- الدار البيضاء، ص 27-42.
- 92- **بريان محمد ، بن حليمة حسن ، لعويينة عبد الله (1982)** : قراءة وتحليل الخريطة الطبغرافية، 289 ص.
- 93- **جناتي إدريسي عبد الحميد (2017)** : التراجع المطري والموارد المائية بحوض سبو في عالية مشرع بلقصور. جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس-فاس، 301 ص.
- 94- **وزا علي (2004)** : التوازنات المجالية والبيئية في المناطق الانتقالية : نموذج دير تادالا. جامعة الحسن الثاني. كلية الآداب والعلوم الانسانية بنمسك. الدار البيضاء، 398 ص.
- 95- **زروال أحمد (1987)** : دراسة جيومورفولوجية لدير أطلس مراكش بين وادي الزات وتساوت. جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الانسانية، الرباط، 254 ص.
- 96- **حسني المصطفى (2004)** : "التنمية المحلية : المفهوم، الأبعاد والمقاربة". مجلة الإنسان المجال التنمية. منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية مراكش، رقم 2، ص 161-170.
- 97- **عزيوي سعيد (2000)** : دينامية الوسط الطبيعي الجبلي وآليات التنمية المستدامة بمنطقة ايموزار مرموشة (الأطلس المتوسط الشرقي). جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الانسانية –الرباط، 329 ص.
- 98- **شاكر الميلود 2010** : المغرب الشمالي الشرقي، دينامية الموارد الطبيعية وخطورة التصحر (نموذج كتلة بوخوالي وهوامشها السهوبية). جامعة محمد الخامس أكادال الرباط، 375 ص.
- 99- **شحو إدريس (2011)** : التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الغربي (مقارنة صون-تنموية لمنطقة أزرو). مجموعة الأبحاث والدراسات البيومناخية، جامعة محمد الخامس أكادال، الرباط، 564 ص.
- 100- **شراوي مرواي (2018)** : الموارد الغابوية وأفاق التنمية المحلية حالة غابة آيت ويرة بأطلس القصبية. جامعة القاضي عياض، كلية الآداب والعلوم الانسانية مراكش، 307 ص.

Références webographiques

<http://www.abhadoo.net.ma>
<http://www.changement-climatique.gouv.fr>
<http://www.equipement.gov.ma>
<http://www.emdat.be>
<http://www.extract.bbbike.org>
<http://geoconfluences.ens-lyon.fr>
<http://www.geojamal.com>
<http://www.glovis.usgs.gov>
<http://www.hcp.ma>
<http://www.ipcc.ch>
<http://www.ipgp.jussieu.fr>
<http://www.journals.openedition.org>
<http://www.landsatgsfc.nasa.gov>
<http://www.magazine-geo.blogspot.com>
<http://www.mapcruzin.com>
<http://www.mediaterre.org>
<http://www.montagnerandonnee.com>
<http://www.persee.fr>
<http://www.revues.cidrad.fr>
<http://www.routard.com>
<http://www.sportsnature.org>
<http://www.tel.archives-ouvertes.fr>
<http://www.terresnomades.com>
<http://www.theses.fr>
<http://www.tourisme.gov.ma>
<http://www.unfcc.int>
<http://www.un.org>
<http://www.worldcat.org>

Liste des figures

Figure 1: Liaisons internes dans le milieu naturel géographique 18

Figure 2: Localisation naturelle de l'Atlas d'El ksiba.....	23
Figure 3 : Localisation administrative de territoire de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures	25
Figure 4: Grandes unités topographiques de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures	31
Figure 5 : Hypsométrie dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	33
Figure 6 : Pentés dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	36
Figure 7: Exposition des versants dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures	38
Figure 8: Réseau hydrographique dans de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	46
Figure 9: Variabilité interannuelle des précipitations dans la station d'El Ksiba (1976-2021)	48
Figure 10: Variabilité intra-annuelle des précipitations dans la station d'El Ksiba en 2021	48
Figure 11: Variabilité des moyennes annuelles des températures maximales dans la station d'Ahmed el Hansali (1986- 2021).....	49
Figure 12: Variabilité de l'évaporation annuelle dans la station d'Ahmed el Hansali (1986 -2021)	50
Figure 13: Carte de types de peuplements de la forêt des Ait Ouirra.....	55
Figure 14: Colonne litho-stratigraphie de la région d'El ksiba sans valeur d'échelle.....	67
Figure 15: Carte de perméabilité des roches dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures	71
Figure 16: Carte géologique de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures	74
Figure 17: Coupes géologiques de l'Atlas d'El ksiba	77
Figure 18: Carte géomorphologique de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures	94
Figure 19: Evolution de la population urbaine et rurale dans l'Atlas d'El Ksiba	106
Figure 20 : Pyramide des âges des communes rurales de l'Atlas d'El ksiba	108
Figure 21: Répartitions de la population selon les fractions	109
Figure 22: Carte de répartition de la population de l'Atlas d'El ksiba selon les fractions.....	111
Figure 23: Chronogramme des stations pluviométriques et de stations climatiques utilisées.....	130
Figure 24: Distribution des stations pluviométriques et climatiques dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	132
Figure 25: Test d'homogénéisation des mesures pluviométrique par la méthode de simple cumul	134
Figure 26: Double cumul de station d'El ksiba avec les stations d'Ait Ouchène et de Taghzout..	135
Figure 27: Évolution des précipitations annuelles dans les trois stations du Dir (1976-2021)	137
Figure 28: Évolution des précipitations annuelles dans les trois stations de montagne (1976- 2021)	138
Figure 29 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station d'Ait Ouchène.....	141
Figure 30 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station de Taghzout	142
Figure 31 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station de Tizi n'Isly.....	143
Figure 32 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-202) des pluies annuelles pour la station de Tagzirt.....	144
Figure 33 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station d'Ahmed el Hansali.....	145
Figure 34 : Résultats des tests statistiques sur la chronique (1976-2021) des pluies annuelles pour la station d'El ksiba.....	146
Figure 35: Matrice MGCTI appliquée pour les précipitations annuelles	148
Figure 36: Évolution des précipitations saisonnières dans les deux stations de référence (1976- 2021)	150

Figure 37: Evolution de l'SPI annuel de 1976 à 2021 dans les trois stations du Dir	152
Figure 38: Evolution de l'SPI annuel de 1976 à 2021 dans les trois stations de montagne	153
Figure 39: Evolution de l'SPI de neuf mois des stations de référence au cours de la période (1976-2021)	154
Figure 40: Evolution de l'SPI d'automne et d'hiver des stations de références au cours de la période 1976-2021	155
Figure 41: Evolution de l'SPI de printemps des stations de références de 1976 à 2021	156
Figure 42: Impact du changement climatique sur la ressource en eau de surface du bassin d'Oum Er Biaa	160
Figure 43: Déficit prévu d'eau selon le PDAIRE et déficit révisé en 2030 dans le bassin de l'Oum Er Riaa.....	161
Figure 44: Pluviométrie de la saison agricole des six stations en (2008/09).....	165
Figure 45: Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles des six stations au cours de la période (1976-2021).....	167
Figure 46: Répartition spatiale des précipitations annuelles des six stations pendant d'année (2008/09).....	169
Figure 47 : Superficie de densité du couvert végétal par rapport à la surface générale en 1985, 2008, et 2021	171
Figure 48: Couvert végétal de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en 1985.....	173
Figure 49: Couvert végétal de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en 2008.....	175
Figure 50: Couvert végétal de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures en 2021.....	177
Figure 51 : Bilan de la dynamique du couvert végétal (1985-2021).....	178
Figure 52: Bilan de la dynamique de l'occupation du sol (1985-2021).....	180
Figure 53: Sensibilité des sols à l'érosion en 1985	182
Figure 54: Sensibilité des sols à l'érosion en 2008	184
Figure 55: Sensibilité des sols à l'érosion en 2021	186
Figure 56: Classification des milieux morpho-dynamiques selon le degré de stabilité dans l'Atlas d'El Ksiba et ses bordures.....	189
Figure 57: Horizon d'intégration des aménagements futurs dans le bassin de l'Oum Er Biaa.....	198
Figure 58: Evolution des capacités des barrages de l'Oum Er biaa	199
Figure 59 : Méthodologie de la prospective territoriale.....	251
Figure 60 : Figures de développement par enjeu	252

Liste des tableaux

Tableau 1 : Bassins versants de l'Atlas d'El ksiba.....	42
---	----

Tableau 2 : Principales sources de l'Atlas d'El ksiba	43
Tableau 3: Répartition de la forêt des Ait Ouirra selon les strates bioclimatiques	51
Tableau 4: Essences forestières dans la forêt des Ait Ouirra	51
Tableau 5: Superficie et pourcentage des formations forestières dans l'Atlas d'El ksiba	53
Tableau 6: Analyse granulométrique du sol fersialitique.....	57
Tableau 7: Analyse physico-chimique du sol fersialitique	57
Tableau 8: Analyse granulométrique du sol para-rendzine dolomitique.....	58
Tableau 9: Analyse physico-chimique para-rendzine dolomitique	58
Tableau 10: Analyse granulométrique du sol peu évolué	59
Tableau 11: Analyse physico-chimique peu évolué.....	59
Tableau 12: Pourcentage de perméabilité des roches dans la zone d'étude	68
Tableau 13: Liste des géomorphosites de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	78
Tableau 14: Stratigraphie classique du Quaternaire continental Marocain.....	92
Tableau 15: Evolution de la population d'El Ksiba (1960-2014)	106
Tableau 16: Scénario tendanciel de l'évolution de la population.....	107
Tableau 17: Scénario volontariste de l'évolution de la population	107
Tableau 18: Répartition de la population par rayon Kilométrique et par formation sanitaire.....	113
Tableau 19: Infrastructures scolaires.....	113
Tableau 20: Caractéristiques des stations utilisées.....	130
Tableau 21: Caractéristiques statistiques de la pluviométrie enregistrée dans les six stations	147
Tableau 22: Classification de la sécheresse en rapport avec la valeur de SPI.....	151
Tableau 23: Surexploitation des nappes dans le bassin d'Oum Er Biaa	164
Tableau 24: Statistiques des procès-verbaux de délits forestiers	215
Tableau 25: Matrice AFOM.....	226
Tableau 26 : Figures de développement pour le développement touristique	253
Tableau 27 : Figures de développement pour le développement agricole	254
Tableau 28 : Figures de développement pour le développement urbain	254
Tableau 29 : Croisement des figures de développement	255
Tableau 30 : Futurs possibles	255
Tableau 31 : Croisement des futurs possibles avec les piliers du développement durable	256
Tableau 32 : Matrice du cadre logique pour le développement touristique	260
Tableau 33 : Matrice du cadre logique pour le développement agricole	261
Tableau 34 : Matrice du cadre logique pour le développement urbain	262

Liste des photos

<p>Planche 1 Topographie de l'Atlas d'El ksiba</p>	<p>Photo 1 : Enclavement naturel de la ville d'El ksiba entre les montagnes Photo 2 : Etagement des reliefs de l'Atlas d'El ksiba Photo 3 : Piémont de l'Atlas d'El ksiba Photo 4 : Sortie du cône de déjection de Tagannt</p>	<p>35</p>
<p>Planche 2 Exemples de paysages pédologiques dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures</p>	<p>Photo 1 : Sols fersialitiques sur un substrat calcaire-dolomitique Photo 2 : Sols fersialitiques sur un substrat calcaire Photo 3 : Sols rendzines situés sur un substrat calcaire Photo 4 : Sols para-rendzines dolomitiques sur un substrat dolomitique sableux</p>	<p>51</p>
<p>Planche 3 Héritage morpho- structural de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures</p>	<p>Photo 1 : Combe à Tawrirt Photo 2 : Plis dissymétriques et chevauchants à Tit n'Ziza Photo 3 : Faille d'Imhiwach-Tawrirt-Aghbala Photo 4 : Synclinal de Naour</p>	<p>66</p>
<p>Planche 4 Travertins de l'Atlas d'El ksiba</p>	<p>Photo 1 : Travertins d'Aouddin Photo 2 : Travertins d'Imaoun n T'issar Photo 3 : Travertins de cascade de Tit n'Ziza Photo 4 : Travertins de Tafrent</p>	<p>71</p>
<p>Planche 5 Formes karstiques dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordure</p>	<p>Photo 1 : Poljé de n'Ait mas'oud Photo 2 : Lapiés Photo 3 : Concrétisations dans la grotte de Tit n'Ziza Photo 4 : Stalagmites dans la grotte de Tit n'Ziza</p>	<p>74</p>
<p>Planche 6 Evolution de l'habitat dans les Ait Ouirra</p>	<p>Photo 1: Une « Taddert » dans la région de Naour Photo 2 : Une maison dans la commune rurale Naour Photo 3 : Une maison dans la commune rurale de Dir Photo 4 : Une maison dans la commune urbaine El ksiba</p>	<p>83</p>
<p>Planche 7 Activités agricoles et pâturage</p>	<p>Photo 1 : Culture des céréales Photo 2 : Extension des espaces agro-pastoraux Photo 3 : Plantation des pommes Photo 4 : Dominance de la plantation des oliviers</p>	<p>98</p>

<p>Planche 8 Ruines d'industrie</p>	<p>Photo 1 : Tannage du cuir dans la maison de tannerie Photo2 : Marché de fabrication et de vente des chaussures traditionnelles Photo 3: Carrière pour poterie à Bou lmaaden</p>	<p>100</p>
<p>Planche 9 Baisse des débits des sources</p>	<p>Photo 1 : Source d'Ali ou Brahim en 2013 Photo 2 : Source d'Ali ou Brahim en 2022</p>	<p>138</p>
<p>Planche 10 Milieux naturels dans l'Atlas d'El ksiba et ses bordures</p>	<p>Photo1 : Milieu stable au Dir d'El ksiba Photo 2 : Début de dégradation du Jbel Boutrwa Photo 3: Erosion linéaire généralisée à Naour Photo 4 : Erosion linéaire concentrée à bou lmaaden</p>	<p>155</p>
<p>Planche 11 Forme de dysfonctionnement environnemental</p>	<p>Photo1 : Pollution Photo 2 : Inondations Photo 3: Coupe des arbres jeunes Photo 4 : Carbonisation illicite</p>	<p>178</p>
<p>Planche 12 Formes d'intervention</p>	<p>Photo 1 : Aménagement des versants par cordons de pierres à Tawrirt Photo 2 : Aménagement de la vallée pour briser la force du ruissellement de l'eau à Talat n'Waman Photo 3: Aménagement des seguias à Izmouyn Photo 4: Reboisement des versants à Imhiwach</p>	<p>181</p>
<p>Planche 13 Randonnées des associations actives</p>	<p>Photo1 et 2: Randonnées d'association AKDET Photo 1 et 2 : Randonnées d'association ATTM</p>	<p>195</p>
<p>Planche 14 Patrimoine culturel de l'Atlas d'El ksiba</p>	<p>Photo1 : Tombeau de résistant Moha o Said à Bounwal Photo 2 : Moussemer de Meramane Photo 3: Château Achchtar à Ousfrou</p>	<p>202</p>

Sommaire

Dédicace.....	2
Remerciements.....	3
Résumé.....	4
Abstract.....	4
ملخص.....	5
Liste des acronymes.....	6
Introduction générale.....	7
Problématique.....	10
Hypothèses.....	11
Objectif de la recherche.....	12
Choix et intérêt du sujet.....	12
Approches du travail.....	13
Méthodes du travail.....	14
Données et outils.....	15
Etudes précédentes.....	16
Difficultés de recherche.....	16
Structure du travail.....	17
Définition des concepts.....	18
Présentation de la zone d'étude.....	21
Première partie : Cadre général de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	26
Introduction de la première partie.....	27
Chapitre 1 : Caractéristiques physiques de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	28
Introduction.....	29
1 Diversité des unités topographiques.....	29
1.1 Bordures de l'Atlas d'El ksiba : unité montagneuse occupe la majorité de l'espace.....	34
1.1.1 Diversité des formes de crêtes.....	34
1.1.2 Variation des pentes selon l'unité topographique.....	34
1.1.3 Dominance des versants Nord et Nord-Ouest.....	34
1.2 Le piémont de l'Atlas d'El ksiba : unité de contact particulière.....	39
1.2.1 Paysage de plateaux distinctifs.....	39
1.2.2 Collines caractérisant le Dir.....	39
1.2.3 Cônes de déjection sur des surfaces importantes.....	39
1.3 Bordure méridionale de la plaine de Tadla : unité topographique basse.....	40
2 Caractéristiques hydrographiques et hydrogéologiques.....	42

2.1	Des eaux superficielles abondantes.....	42
2.1.1	Diversité des bassins versants de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	42
2.1.2	Abondance des sources	43
2.1.3	Densité du réseau hydrographique	44
2.2	Eaux souterraines importantes	44
2.3	Aquifères karstiques : Ressources en eau renouvelables dans les roches calcaires	44
3	Caractéristiques bioclimatiques.....	47
3.1	Conditions climatiques particulières : climat subhumide.....	47
3.1.1	Pluviométrie non régulière	48
3.1.2	Température variable dans l'espace et dans le temps.....	49
3.1.3	Evaporation en augmentation continue	50
3.2	Biodiversité végétale spécifique.....	50
3.2.1	Dominance du chêne vert sur les autres essences forestières majeures	51
3.2.2	Nombreuses essences forestières secondaires	52
3.2.3	Diverses espèces organisatrices des steppes et matorrals.....	53
3.3	Diversité du paysage pédologique.....	56
3.3.1	Sols fersialitiques développant sur les calcaires et les dolomies durs	56
3.3.2	Sols para-rendzines dolomitiques développant sur les dolomies sableuses	56
3.3.3	Sols peu évolués se localisant sur les fortes pentes	56
	Conclusion.....	62
	Chapitre 2 : Evolution géologique de l'Atlas d'El ksiba.....	63
	Introduction.....	63
1	Evolution géologique et formation des reliefs	64
1.1	Stratigraphie	65
1.1.1	Série interne appartenant à la chaîne Atlasique.....	65
1.1.2	Série externe appartenant à la zone Bahira-Tadla	66
	Elle est représentée par trois termes :	66
1.1.3	Formations post-orogéniques	66
1.2	Lithologie	68
1.2.1	Dominances des roches carbonatées fissurées	68
1.2.2	Abondance des roches semi-perméables	68
1.3	Histoire de la tectonique de l'Atlas Marocain.....	72
1.3.1	Dislocation des rifts Atlantiques pendant le Trias.....	72
1.3.2	Réactivation des accidents depuis le Trias supérieur jusqu'au Lias inférieur	72
1.3.3	Inversion tectonique depuis le Crétacé jusqu'à l'Actuel.....	72

2 Evolution structurale	75
2.1 Evolution morphogénétique	75
2.1.1 Pénéplanation de la chaîne Hercynienne.....	75
2.1.2 Lithogenèse et orogenèse Atlasique	75
2.1.3 Villafranchien-Quaternaire.....	75
2.2 Héritage morpho-structural	76
2.2.1 Formes en structure faillée	76
2.2.2 Formes de reliefs associées au structures plissées.....	76
2.2.3 Patrimoines géomorphologiques spécifiques	78
3 Evolution Quaternaire	80
3.1 Dépôts des Travertins.....	81
3.1.1 Classification des grands types des travertins	81
3.1.2 Types des travertins selon leur environnement	82
3.1.3 Répartition géographique des travertins.....	83
3.2 Formations karstiques	86
3.2.1 Conditions de karstification.....	86
3.2.2 Rôle de la tectonique dans la formation des karsts.....	87
3.2.3 Formes karstiques.....	87
3.3 Dépôts fluviatiles.....	90
Conclusion.....	95
Chapitre 3 : Caractéristiques humaines de l'Atlas d'El ksiba.....	96
Introduction.....	97
1 Histoire de l'occupation humaine	97
1.1 Origine géographique de la population	97
1.1.1 Diversité des types ethniques	98
1.1.2 Origine des Ait Ouirra.....	98
1.1.3 Articulation de la tribu des Ait Ouirra.....	98
1.2 Espace de stabilité ancien et préféré.....	99
1.2.1 Sédentarisation ancienne	99
1.2.2 Résistance farouche contre le colonialisme français	102
1.2.3 Combat historique d'El ksiba (Juin1913).....	102
1.3 Evolution du régime foncier et institutionnel.....	103
1.3.1 Répartition spécifique des terres	103
1.3.2 Fonctionnement des institutions coutumières	104
1.3.1 Système institutionnel actuel moderne.....	105

2	Caractéristiques démographiques et sociales	106
2.1	Evolution de la taille de la population.....	106
2.1.1	Evolution de la population urbaine et rurale	106
2.1.2	Structure démographique par âge et par sexe.....	108
2.1.3	Densité de la population : Distribution spatiale inégale des communes	109
2.2	Variation significative de la répartition de la population	112
2.2.1	Attraction de centre de la ville	112
2.2.2	Migration interne en augmentation	112
2.2.3	Migration externe importante	112
2.3	Services socio-économiques différenciés.....	113
2.3.1	Insuffisance des infrastructures sanitaires	113
2.3.2	Insuffisance des infrastructures scolaires	113
2.3.3	Infrastructure se répercute sur le niveau de vie	114
3	Activités économiques et modes de vie	114
3.1	Importance de l'activité agricole et le pâturage	115
3.1.1	Une activité agricole de subsistance.....	115
3.1.2	Une activité pastorale ancienne.....	116
3.1.3	Exploitation des ressources forestières.....	116
3.2	Activité industrielle médiocre	119
3.2.1	Tissage : activité féminine.....	119
3.2.2	Tannage : activité abandonnée	119
3.2.3	Poterie : activité non valorisé	119
3.3	Tourisme rural qui se cherche encore.....	122
3.3.1	Déficience des structures d'accueil	122
3.3.2	Une activité qui échappe aux acteurs locaux.....	122
3.3.3	Manque manifeste d'une stratégie claire.....	122
	Conclusion.....	123
	Synthèse de la première partie	124
	Deuxième partie : Impacts du changement climatique sur la dynamique du milieu naturel de l'Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	104
	Introduction de la deuxième partie.....	125
	Chapitre 1 : Variabilité climatique en Atlas d'El ksiba et ses bordures.....	127
	Introduction.....	127
1	Choix des stations et critique des données	128
1.1	Choix des stations.....	130
1.2	Homogénéisation de séries chronologiques de précipitations.....	133

2 Variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie dans l'Atlas d'El ksiba	136
2.1 Variations des précipitations annuelles	137
2.2 Détection des ruptures au sein des séries pluviométriques	140
2.3 Variabilité saisonnière des précipitations	149
3 Caractérisation de la sécheresse météorologique	151
3.1 Caractérisation de la sécheresse annuelle.....	152
3.2 La sécheresse de la période agricole	154
3.3 La Sécheresse saisonnière	155
3.3.1 La sécheresse d'automne et la sécheresse d'hiver.....	155
3.3.2 La sécheresse de printemps	156
Conclusion.....	157
<i>Chapitre 2 : Dynamique du milieu naturel et vulnérabilité des ressources naturelles face à l'interaction (Climat/Homme)</i>	158
Introduction.....	158
1 Vulnérabilité des eaux à la rareté, à la pollution, et aux évènements intenses.....	159
1.1 Tarissement des sources	160
1.2 Qualité de l'eau et le problème de pollution	164
1.3 Surexploitation des nappes.....	164
1.4 Fréquence des évènements intenses	165
2 Dynamique spatio-temporelle du couvert végétal.....	170
2.1 Méthodologie	170
2.2 Résultats	170
2.3 Discussion	178
3 Vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique	180
3.1 Méthodologie	180
3.2 Résultats	180
3.3 Classification des milieux morpho-dynamiques	187
3.3.1 Milieux stables	187
3.3.2 Milieux intergrades.....	187
3.3.3 Milieux instables	187
Conclusion.....	191
<i>Chapitre 3 : Stratégie d'adaptation de la gestion des ressources en eau face au changement climatique</i>	192
Introduction.....	193
1 Amélioration de la gouvernance au niveau de la gestion des ressources en eau.....	193
1.1 Mesures institutionnelles et de gouvernance de la gestion de l'eau.....	194

1.1.1	Mise en place d'un cadre institutionnel, juridique et financier	194
1.1.2	Développement des programmes de recherche	194
1.1.3	Développement des programmes de formation.....	195
1.2	Création du comité de suivi de la stratégie.....	196
1.2.1	Renforcement du réseau de suivi des ressources en eau	196
1.2.2	Procédures de gestion des eaux durant les situations extrêmes.....	196
1.2.3	Plan de sécheresse et plan de lutte contre les inondations.....	197
1.2.4	Recherche de financements additifs pour l'adaptation.....	197
1.3	Mesures réglementaires.....	197
1.3.1	Lutte contre les pollutions accidentelles.....	197
1.3.2	Réglementation des rejets.....	197
1.3.3	Technologies adaptatives	198
2	Gestion et développement de l'offre pour répondre aux besoins futurs en eau	198
2.1	Aménagements et maintenance des ouvrages hydrauliques.....	198
2.1.1	Nouveaux aménagements de mobilisation des ressources en eau	198
2.1.2	Construction des petits et des moyens barrages	199
2.1.3	Entretien et maintenance des ouvrages hydrauliques	199
2.2	Méthodes de développement de l'offre en eau.....	200
2.2.1	Captage et exploitation directe des eaux pluviales.....	200
2.2.2	Prospection de mobilisation des eaux souterraines dans les zones montagneuses.....	200
2.2.3	Réutilisation des eaux usées épurées.....	200
2.2.4	Transfert d'eau à partir de bassins excédentaires	200
2.3	Mise à jour continue du potentiel réel en eau.....	201
2.3.1	Modélisation de l'évolution du potentiel en eau	201
2.3.2	Recharge artificielle des nappes souterraines.....	201
3..	Optimisation de la demande et augmentation de l'efficacité de l'utilisation des ressources en eau	201
3.1	Economie de l'eau d'irrigation.....	201
3.1.1	Mise en place d'une tarification au niveau de l'irrigation.....	202
3.1.2	Recours aux cultures économes d'eau et résistantes	202
3.1.3	Lutte contre la pollution d'origine agricole.....	202
3.2	Economie de l'eau potable	202
3.3	Economie de l'eau en domaine industriel et touristique	203
	Dépollution industrielle.....	203
	Conclusion.....	205
	Synthèse de la deuxième partie	206

Troisième partie : Vers un développement territorial durable.....	207
Introduction de la troisième partie	208
Chapitre1 : Diagnostic territorial des Ait Ouirra (ou l'Atlas d'El ksiba et ses bordures)	209
Introduction.....	210
1 Analyse physico-naturelle-environnementale.....	211
1.1 Analyse physique	211
1.2 Analyse naturelle.....	211
1.3 Analyse environnementale	212
1.3.1 Formes de dysfonctionnement.....	212
1.3.2 Formes d'intervention	215
2 Analyse démographique et population.....	219
2.1 Origine de la population.....	219
2.2 Evolution de la population	219
2.3 Professions de la population active	219
3 Analyse sociale.....	220
3.1 Infrastructures	220
3.1.1 Voirie.....	220
3.1.2 Réseau de l'eau.....	220
3.1.3 Réseau d'électricité	221
3.1.4 Réseau d'assainissement	221
3.2 Equipements socio-collectifs publics.....	222
3.2.1 Education.....	222
3.2.2 Santé.....	222
3.2.3 Equipements socio-culturels et sportifs.....	222
4 Analyse économique	222
4.1 Secteur primaire : culture et élevage.....	223
4.2 Secteur secondaire : industrie.....	223
4.3 Secteur tertiaire : commerce et services	223
5 Analyse institutionnelle.....	223
5.1 Commune territoriale	224
5.2 Service extérieur.....	224
5.3 Société civile	224
6 Urbanisme et organisation spatiale	225
6.1 Dysfonctionnements spatiaux	225
6.1.1 Ville d'El ksiba : un périmètre urbain enclavé.....	225

6.1.2	Problématique morphologique et manque de cachet architectural.....	225
6.1.3	Habitat clandestin dans les quartiers limitrophes d'El ksiba.....	225
	Conclusion.....	226
	Chapitre 2 : Enjeux du développement dans le territoire des Ait Ouirra.....	228
	Introduction.....	229
1	Enjeu 1 : développement touristique.....	230
1.1	Vers la construction d'une orbite touristique intégrée	230
1.1.1	Travailler sur le réseau d'hébergements.....	231
1.1.2	S'appuyer sur la randonnée et le sport	231
1.1.3	Capter le tourisme de passage	233
1.2	Préservation de la biodiversité	234
1.2.1	Formations destinées à la protection de l'environnement	234
1.2.2	Redynamiser les écosystèmes forestiers.....	235
1.2.3	Interventions au niveau des sites pour la conservation des oiseaux.....	235
1.3	Valorisation du patrimoine culturel.....	236
1.3.1	Valorisation de l'artisanat	237
1.3.2	Valorisation des arts populaires hérités.....	238
1.3.3	Valorisation des mausolées	238
2	Enjeu 2 : Développement agricole	240
2.1	Développement des structures d'encadrement et d'organisation professionnelle	240
2.1.1	Intensification de l'encadrement des producteurs.....	240
2.1.2	Conservation des terres agricoles.....	241
2.1.3	Aménagement et réhabilitation de l'infrastructure d'irrigation.....	242
2.2	Amélioration des performances des systèmes de production agricole	243
2.2.1	Développement de l'arboriculture fruitière (olivier et pommier)	243
2.2.2	Développement des systèmes de production animale	244
2.3	Valorisation des produits locaux	244
2.3.1	Création des unités de conditionnement des produits fruitières	244
2.3.2	Construction des locaux d'exposition au niveau d'El ksiba.....	244
2.3.3	Organisation de commercialisation des produits.....	244
3	Enjeu 3 : Développement urbain.....	245
3.1	Organisation du réseau urbain.....	245
3.1.1	Extension de l'urbanisation vers l'Ouest.....	245
3.1.2	Favoriser le renouvellement urbain.....	246
3.1.3	Favoriser la poly-centralité.....	246

3.2	Travailler sur l'attractivité d'El ksiba	246
3.2.1	Commune urbaine comme cité à vocation touristique	246
3.2.2	Replacer la ville dans un contexte touristique	247
3.2.3	Travailler sur une zone dans la ville pour renforcer la vocation hôtelière	247
3.3	Circulation et mobilité.....	247
3.3.1	Développer le réseau routier au niveau de la périphérie	247
3.3.2	Faire des pénétrantes des boulevards métropolitains	247
3.3.3	Créer une meilleure hiérarchisation du réseau viaire d'El ksiba	247
	Conclusion.....	247
	Chapitre 3 : Vision prospective de territoire de l'Atlas d'El ksiba	249
	Introduction	249
	1 Cheminement méthodologique prospectif.....	250
	2 Phases de la prospective territoriale	252
	2.1 Faire ressortir les figures de développement.....	252
	2.2 Croisement des figures de développement et dégagement des futurs possibles.....	255
	2.3 Dégagement des futurs souhaitables	256
	3 Construction de la vision stratégique	257
	4 Construction du cadre logique.....	258
	Conclusion.....	263
	Synthèse de la troisième partie.....	264
	Conclusion générale	265
	Annexes.....	272
	Références bibliographiques	283
	Références webographiques.....	289
	Liste des figures	290
	Liste des tableaux.....	292
	Liste des photos.....	293
	Sommaire	296