

***HUMAN IMPACT ON THE ENVIRONMENT:  
DEMOGRAPHIC TRENDS AND LAND USE IN THE OUED  
LAHDAR WATERSHED (MOROCCAN PRE-RIF)***

**Hamid FATTASSE\***

Université sidi Mohamed ben Abdellah, Faculté des Lettres et des Sciences  
Humaines sais, (Laboratoire : L'espace, Histoire, Dynamique et Développement  
Durable), Fès- Maroc

[hamid.fattasse@usmba.ac.ma](mailto:hamid.fattasse@usmba.ac.ma)

 <https://orcid.org/0009-0009-6447-1614>

**Kamal LAHRICHI**

Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Faculty of Letters and Human Sciences  
Sais, (Laboratory: Space, History, Dynamics, and Sustainable Development),  
Fès- Maroc

[lahrichi.kamal@gmail.com](mailto:lahrichi.kamal@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-4138-413X>

**Mohamed MAKHCHANE**

Mohamed V University, Faculty of Letters and Human Sciences Rabat,  
(Laboratory: Land Balance and Space Planning), Rabat- Morocco

[makhchanemohamed@gmail.com](mailto:makhchanemohamed@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0007-5305-3383>

**Abdelmonaim OKACHA**

Department of Geography, Cadi Ayyad University, Faculty of Letters and  
Human Sciences, Marrakech- Morocco

[okacha1abdelmonaim@gmail.com](mailto:okacha1abdelmonaim@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-4091-1090>

**Received:** 20/12/2024, **Accepted:** 27/12/2024, **Published:** 30/12/2024

**Abstract:** This study examines the impact of human activities on the environment in the Oued Lahdar watershed, located at the foothills of the Rif Mountains in Morocco. The basin is undergoing significant changes due to demographic growth and unsustainable land use. The methodology relies on analyzing data from various sources, such as satellite imagery, census data, and land use maps, using Geographic Information Systems (GIS). The study explores the relationship between population density and land use changes, including agriculture and urbanization. The results show that demographic pressure has a significant impact on natural resources, including soil, water, and forests, highlighting the urgent need for sustainable development strategies to mitigate these effects..

**Keywords:** human activities, population growth, land use, Oued Lahdar basin, Geographic Information Systems.

*\*Corresponding author*

***L'ACTION ANTHROPIQUE SUR LE MILIEU : LES  
TENDANCES DEMOGRAPHIQUES ET L'UTILISATION DE  
L'ESPACE DANS LE BASSIN VERSANT DE L'OUED  
LAHDAR (PRÉRIF MAROCAIN)***

**Hamid FATTASSE\***

Université sidi Mohamed ben Abdellah, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines saïs,  
(Laboratoire : L'espace, Histoire, Dynamique et Développement Durable), Fès- Maroc

[hamid.fattasse@usmba.ac.ma](mailto:hamid.fattasse@usmba.ac.ma)

 <https://orcid.org/0009-0009-6447-1614>

**Kamal LAHRICHI**

Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Faculty of Letters and Human Sciences  
Sais, (Laboratory: Space, History, Dynamics, and Sustainable Development),  
Fès- Maroc

[lahrichi.kamal@gmail.com](mailto:lahrichi.kamal@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-4138-413X>

**Mohamed MAKHCHANE**

Mohamed V University, Faculty of Letters and Human Sciences Rabat,  
(Laboratory: Land Balance and Space Planning), Rabat- Morocco

[makhchanemohamed@gmail.com](mailto:makhchanemohamed@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0007-5305-3383>

**Abdelmonaim OKACHA**

Department of Geography, Cadi Ayyad University, Faculty of Letters and Human  
Sciences, Marrakech- Morocco

[okacha1abdelmonaim@gmail.com](mailto:okacha1abdelmonaim@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-4091-1090>

**Received:** 20/11/2024, **Accepted:** 27/12/2024, **Published:** 30/12/2024

**Abstract:** Cette étude examine l'impact des activités humaines sur l'environnement dans le bassin versant de l'Oued Lahdar, situé aux pieds des montagnes du Rif au Maroc. Ce bassin subit des transformations majeures dues à la croissance démographique et à une utilisation non durable des terres. La méthodologie repose sur l'analyse des données provenant de sources diverses, telles que les images satellites, les données de recensement et les cartes d'utilisation des sols, en utilisant les Systèmes d'Information Géographique (SIG). L'étude explore la relation entre la densité de la population et les changements dans l'utilisation des terres, notamment l'agriculture et l'urbanisation. Les résultats révèlent que la pression démographique a un impact significatif sur les ressources naturelles, notamment les sols, l'eau et les forêts, et qu'il est urgent d'appliquer des stratégies de développement durable pour limiter ces effets.

**Mots clés :** activités humaine, croissance démographique, occupation du sol, Oued Lahdar, SIG.

\*Corresponding author

## التأثير البشري على البيئة: التطورات الديموغرافية واستخدام الأراضي في حوض واد لحضر (مقدمة جبال الريف بالمغربي)

حميد فطاس

جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، (مختبر: المجال، التاريخ، الديناميات  
والتنمية المستدامة)، فاس - المغرب

[hamid.fattasse@usmba.ac.ma](mailto:hamid.fattasse@usmba.ac.ma)

 <https://orcid.org/0009-0009-6447-1614>

كمال الحريشي

جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، (مختبر: المجال، التاريخ، الديناميات  
والتنمية المستدامة)، فاس - المغرب

[lahrichi.kamal@gmail.com](mailto:lahrichi.kamal@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-4138-413X>

محمد مخشان

جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، (مختبر: توازن الأراضي وتخطيط المجال)،  
الرباط - المغرب

[makhchanemohamed@gmail.com](mailto:makhchanemohamed@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0007-5305-3383>

عبد المنعم عوكاشة

قسم الجغرافيا، جامعة القاضي عياض، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، مراكش، المغرب

[okacha1abelmonaim@gmail.com](mailto:okacha1abelmonaim@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-4091-1090>

تاريخ الاستلام: 2024/11/20 تاريخ القبول: 2024/12/27 تاريخ النشر: 2024/12/30

**ملخص:** تتناول هذه الدراسة تأثير الأنشطة البشرية على البيئة في حوض واد لحضر، الواقع في مقدمة جبال الريف المغربية. يشهد الحوض تغييرات كبيرة نتيجة للنمو السكاني المتزايد واستخدام الأراضي غير المستدام. تم استخدام منهجية جغرافية تعتمد على جمع وتحليل البيانات من مصادر متنوعة مثل الصور الفضائية وبيانات التعداد السكاني وخرائط استخدام الأراضي. كما تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل التوزيع المكاني للسكان واستخدامات الأراضي. ركزت الدراسة على العلاقة بين النمو السكاني واستخدامات الأراضي مثل الزراعة والتوسع العمراني. أظهرت النتائج أن الضغط السكاني يؤدي إلى تدهور الموارد الطبيعية مثل التربة والمياه والغابات. وأكدت الدراسة الحاجة إلى استراتيجيات التنمية المستدامة لحماية البيئة.

**الكلمات المفتاحية:** الأنشطة البشرية، النمو السكاني، استخدام الأراضي، حوض واد لحضر، نظم المعلومات الجغرافية.

\*المترجم المرسل

## 1-INTRODUCTION:

La répartition de la population et l'utilisation des terres sont des sujets principaux qui suscitent un intérêt croissant au niveau mondial, notamment dans le contexte de la croissance démographique et de la pression sur les ressources naturelles. Selon les Nations Unies, la population mondiale a atteint environ 8 milliards de personnes en 2022, ce qui accroît la pression sur les terres, l'eau et d'autres ressources naturelles (United Nations, 2022). Cette croissance démographique peut entraîner d'importants changements environnementaux, tels que la dégradation des sols, des modifications de la couverture végétale et une augmentation des risques d'inondations et de sécheresse dans plusieurs régions du monde.

Au niveau national, le Maroc reflète une situation similaire en ce qui concerne la relation entre la répartition de la population et l'utilisation des terres. Selon le Haut-Commissariat au Plan (HCP, 2020), le Maroc connaît une forte croissance démographique, avec des prévisions indiquant que la population dépassera les 40 millions d'habitants d'ici 2030, augmentant ainsi la pression sur les terres agricoles et l'eau. L'utilisation intensive des terres dans certaines régions entraîne la dégradation des ressources naturelles, telles que l'érosion des sols et la détérioration de la qualité de l'eau, ce qui nécessite une planification durable de l'utilisation des terres et des ressources.

Un ensemble de chercheurs a démontré l'existence d'une relation entre la dynamique démographique et la dynamique érosive dans différentes régions du bassin méditerranéen (Abahrour, 2009; Al Karkouri, 2003; Arabi et Roose, 1989; Benchetrit, 1954; Desplanques, 1969; Laouina, Chaker, Naciri, et Nafaa, 1993; Lyrantzis et Papanastasis, 1995; Marc, 1964; Maurer, 1990; Neboit, 1993; Nicod, 1985; Poesen et Hooke, 1997; Rahhou, 1999; Sari, 1977; Tribak, 2000; Vaudour et Benchetrit, 1973). Selon ces auteurs, l'impact humain sur les dynamiques environnementales est évident. Ce rôle se manifeste par la dégradation progressive de la végétation naturelle, qui protège les pentes, et par une gestion inappropriée des sols en fonction du climat et des caractéristiques morphostructurales. Ainsi, la vulnérabilité actuelle du bassin méditerranéen résulte d'un héritage historique de transformation des

paysages, incluant la déforestation, les incendies et les changements fréquents dans l'utilisation des terres.

Dans les montagnes du Rif marocain, les relations entre les activités humaines et l'instabilité des milieux sont particulièrement évidentes. (Maurer,1990) souligne que les formations sylvatiques, qui couvrent encore certains sommets des montagnes rifaines, sont le résultat de la déforestation qui a eu lieu depuis plusieurs siècles. Ces montagnes, qui constituent un ancien foyer démographique, ont connu une sédentarisation ancienne. Les composantes de l'environnement physique des milieux pré-rifains ont subi des transformations significatives au fil des siècles, dont l'homme porte une grande part de responsabilité (Tribak, 2000). La surexploitation des terrains défrichés, associée à une forte croissance démographique, explique l'intense occupation des sols et l'extension des cultures vers des zones marginales et accidentées (Tribak, 2000, 2002, 2020; Tribak, Abahrour, El Garouani, Arari, et Amhani, 2017).

Nous allons essayer dans ce article de mettre en évidence l'impact de l'homme sur le milieu et son rôle dans l'accélération du rythme de l'érosion dans une perspective diachronique qui permet la compréhension de la dégradation de l'environnement naturel survenu dans ce bassin Pré-rifain comme phénomènes induit par les activités anthropiques et ses modes d'utilisation de l'espace. Dans cette perspective notre analyse portera sur les points suivants:

- Les tendances démographiques récentes
- L'utilisation actuelle de l'espace

Ainsi, comprendre l'impact de la répartition de la population sur l'utilisation des terres et les dynamiques de surface dans le bassin versant de l'Oued Lahdar nécessite l'utilisation d'outils d'analyse géographique avancés tels que les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et la télédétection, en plus de l'analyse des facteurs environnementaux et économiques liés à cet impact. Cette étude requiert l'application de méthodes multiples pour comprendre la relation complexe entre la croissance démographique, l'utilisation des terres et les changements environnementaux dans cette région clé.

Le secteur d'étude fait partie du pré-Rif, situé au nord de la ville de Taza. Ce bassin couvre la partie droite du bassin versant de l'oued Inaouène, l'un des principaux affluents de l'oued Sebou. Il s'étend sur une

superficie de 611,44 km<sup>2</sup> avec un périmètre de 142,21 km, représentant 11,81 % du bassin d'Inaouène (Fig. 1). Situé entre les méridiens (4°15'W ; 3°58'W) et les parallèles (34°34'N ; 34°13'N), le bassin versant de l'oued Lahdar est délimité à l'est et au sud par les affluents de l'oued Larbaâ, à l'ouest par l'oued Leben, et au nord par les hauteurs de l'oued Ouergha. Il est traversé par plusieurs réseaux routiers reliant divers villages au nord de Taza, notamment la route régionale RR N 508 qui passe par les centres de Meknassa Al Gharbiya, Had Msila, El Gouzate et Taineste, ainsi qu'une série de routes provinciales connectant plusieurs communautés rurales.

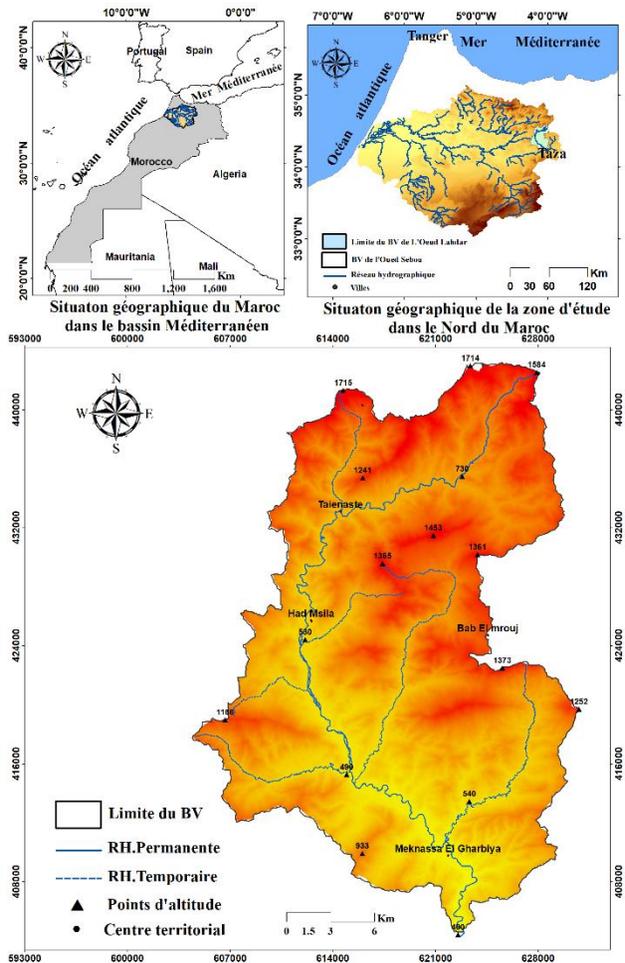


Figure 1. Localisation du bassin versant de l'Oued Lahdar

Le bassin versant évolue dans un climat méditerranéen semi-aride, caractérisé par une forte irrégularité des précipitations annuelles et des contrastes saisonniers marqués. Les événements pluvieux, souvent violents, se concentrent en quelques jours durant la saison humide.

Le bassin versant de l'oued Lahdar se distingue par une topographie complexe composée de collines et de montagnes basses, créant des versants irréguliers. Cette topographie est le résultat des caractéristiques structurelles de la région ainsi que de l'importance de la dissection et des héritages quaternaires. Géologiquement, la région est dominée par des roches marneuses tertiaires, structurées par des nappes de charriage. Des séries marneuses, datant du Crétacé et surtout de la fin du Tertiaire, couvrent presque tout le bassin. Ces roches marneuses sont partiellement recouvertes par des formations gréseuses qui renforcent particulièrement les unités allochtones.

Les sols de cette région sont variés et comprennent des sols minéraux superficiels et squelettiques, des sols peu évolués d'érosion sur les fortes pentes, des vertisols et des sols calcimagnésiques dans les zones moins accidentées, ainsi que des sols d'apport alluvial qui se développent sur les terrasses bordant les cours d'eau.

## **2-LA METHODOLOGIE ET LES OUTILS:**

### **2-1.La méthodologie:**

Pour déterminer l'impact de l'évolution de la densité de population sur les modèles d'utilisation des terres dans le bassin versant d'Oued Lahdar, une méthodologie géographique intégrée a été adoptée, combinant la collecte et l'analyse des données à l'aide de techniques et d'outils modernes, tout en liant les facteurs humains et naturels.

#### **2-1-1.La relation entre la densité de population et l'utilisation des terres:**

À cette étape, les résultats de l'analyse de la densité de population ont été combinés avec les données d'utilisation des terres afin de comprendre la relation interactive entre les deux. Une comparaison approfondie a été réalisée entre les zones à haute et faible densité de population pour identifier les types de terres les plus affectés. L'impact de l'augmentation de la population sur les ressources naturelles telles que les

sols et l'eau a également été analysé, ainsi que son influence sur les activités agricoles. L'étude a également inclus des études de terrain et des entretiens avec les habitants locaux pour comprendre les défis auxquels sont confrontés les agriculteurs et les propriétaires fonciers en raison de ces changements.

### **2-1.2.L'analyse de l'utilisation des terres:**

L'étude des modes d'utilisation des terres dans la vallée de Lahdar a été réalisée à travers l'analyse des données spatiales et des changements temporels observés dans la région. L'étude a inclus des enquêtes de terrain approfondies, ainsi que l'examen des images satellites qui ont permis d'identifier les différentes activités humaines, telles que l'agriculture, l'expansion urbaine et le développement des infrastructures. L'accent a été mis particulièrement sur les changements dans l'utilisation des terres en raison de l'augmentation de la population, comme la réduction des surfaces agricoles au profit des activités urbaines ou industrielles. Des cartes détaillées ont été élaborées pour illustrer les différents types d'utilisation des terres, avec une identification des zones les plus affectées par les activités humaines intensives.

## **2-2.La collecte et l'analyse des données:**

Dans le cadre de l'étude de l'impact de la densité de population sur l'utilisation des terres dans la région de la vallée de Lahdar, les données ont été collectées à partir de diverses sources dans le but de constituer une base de données complète et fiable pour les besoins de la recherche et de l'analyse.

### **2-2-1.Les données démographiques:**

Les données démographiques et de densité de population ont été obtenues à partir de sources officielles, telles que le recensement général de la population et de l'habitat, ainsi que des autorités locales et les services municipaux. Ces données incluaient des informations détaillées sur la répartition de la population par communes et douars, les groupes d'âge et les taux de croissance démographique.

## **2-2-2.Les données d'utilisation des terres:**

Des cartes de classification de l'utilisation des terres ont été utilisées pour illustrer la répartition spatiale des différentes activités telles que l'agriculture et l'habitat. Ces cartes ont été mises à jour en utilisant des images aériennes et des données satellites, permettant ainsi d'obtenir une image précise de la distribution de l'utilisation des terres.

## **2-3.Les outils utilisés:**

Pour réaliser une étude complète et intégrée sur l'impact de la densité de population sur les modèles d'utilisation des terres dans la vallée de Lahdhar, une combinaison d'outils modernes et traditionnels a été utilisée, fournissant des données précises et facilitant leur analyse de manière efficace.

### **2-3-1.Systèmes d'information géographique (SIG):**

Les systèmes d'information géographique (SIG) constituent l'outil principal de cette étude, car ils ont été utilisés pour déterminer et analyser la répartition de la densité de population et la relier aux modèles d'utilisation des terres. Le SIG permet la représentation des données spatiales sous forme de cartes de haute précision, ce qui facilite:

- La détermination des zones les plus exposées aux changements dans l'utilisation des terres.
- Le suivi des transformations temporelles des modèles d'utilisation dans les zones d'étude.
- L'analyse spatiale de la relation entre la densité de population et l'utilisation des terres agricoles, résidentielles ou industrielles.

### **2-3-2.Les images satellites:**

Les images satellites sont un outil efficace pour étudier l'impact de la densité de population sur l'utilisation des terres dans le bassin versant de l'Oued Lahdar, fournissant des données précises sur la distribution des activités humaines dans cette région. Elles peuvent être utilisées pour identifier les différents types d'utilisation des terres dans le bassin, surveiller l'expansion urbaine résultant de l'augmentation de la population et son impact sur les zones agricoles ou environnementales environnantes. Ces images aident à classer les terres en différentes catégories d'utilisation

(agricole, résidentielle, etc.), permettant ainsi d'analyser l'impact des activités humaines sur l'environnement dans le bassin de l'Oued Lahdar. Elles peuvent également être utilisées pour évaluer l'impact de l'augmentation de la population sur les ressources naturelles, telles que les sols et l'eau, et pour créer des cartes détaillées montrant la répartition de l'utilisation des terres dans la région, ce qui contribue à la prise de décisions stratégiques pour améliorer la gestion des terres et des ressources dans le bassin de l'Oued Lahdar.

### **3. RESULTATS:**

On présente un aperçu historique du développement démographique du bassin versant (BV). Ensuite, cette partie aborde les aspects démographiques de la population et la progression des entités rurales dans l'espace fluvial. Elle porte principalement sur l'identification et la description des différentes activités économiques existant dans la zone d'étude, ainsi que sur les interventions humaines influentes, directement liées aux problématiques de notre travail.

#### **3-1. Evolution démographique récente et répartition spatiale:**

Le tableau illustre l'évolution de la population et de la densité démographique des communes situées dans le bassin versant (BV) entre 1982 et 2014. Les données mettent en évidence les fluctuations de la population ainsi que les variations de densité (en habitants par km<sup>2</sup>) pour chaque commune durant cette période. Cette évolution permet d'identifier les tendances démographiques propres à ces communes, d'analyser les facteurs de ces changements et de mieux comprendre les dynamiques de peuplement dans la région étudiée.

**Tableau 1: Evolution de la population et la densité démographique des communes dans le BV entre 1982 et 2014.**

Année	1982		1994		2004		2014	
	Population	Densité hab/km <sup>2</sup>						
El Gouzate	8331	80.1	8992	86.5	7710	74.2	6575	63.2
Taineste	9023	72.74	10732	86.51	9341	75.30	13225	106.61
Bni Ftah	12964	74.2	14248	81.5	12378	70.8	10919	62.5
Had Msila	9593	81.9	11161	95.2	10153	86.6	8356	71.3
Taifa	12136	88.3	11013	80.1	8808	64.1	6992	50.9
Bni Lent	12964	147.4	15033	170.9	13678	155.5	10919	124.1
Oulad Chrif	9548	133.2	11088	154.7	10439	145.6	9237	128.8
Meknassa El Gharbiya	3639	77.4	4500	95.8	4070	86.6	3890	82.8

Cependant, cette interrelation entre l'homme et la nature s'est récemment intensifiée en raison de l'apparition de divers dysfonctionnements environnementaux et de phénomènes extrêmes variés (changement climatique, inondations, incendies de forêt, érosion, etc.). En effet, cette interface entre la société et les différentes composantes de la nature revêt un caractère multidimensionnel, en raison des besoins

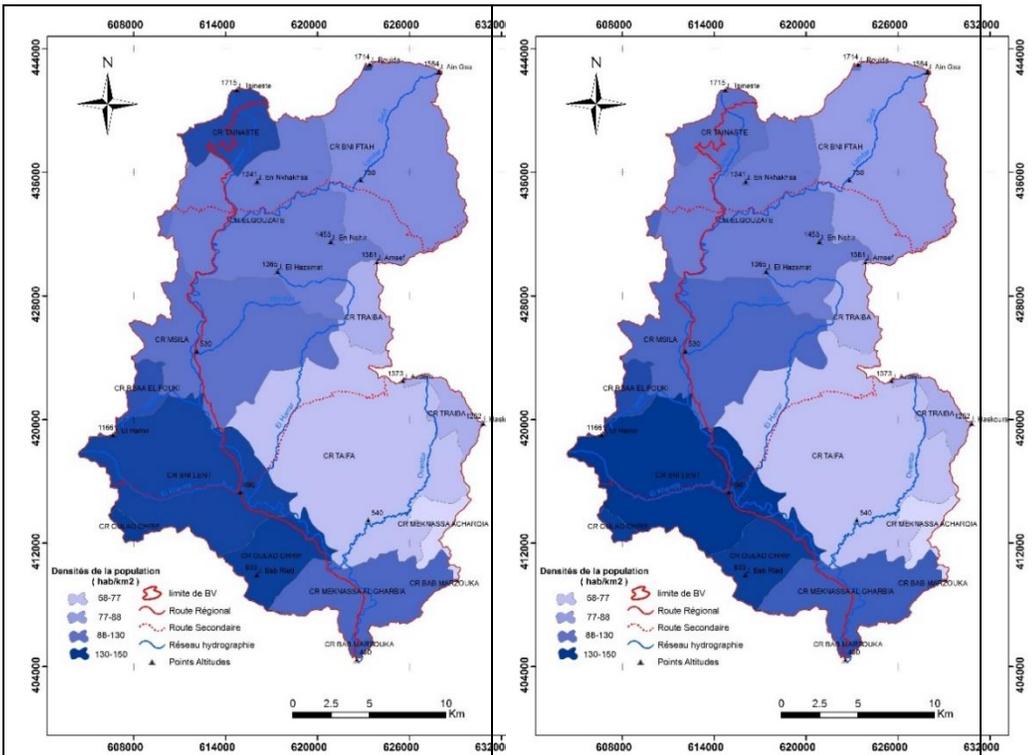
humains constamment croissants, destinés à satisfaire une population en augmentation rapide chaque année.

Comme de nombreuses régions du Maroc, le Prérif a connu de profondes mutations, liées à la fois à l'histoire politique du pays (succession des dynasties) et à la croissance démographique, ainsi qu'aux changements socio-économiques qui en découlent. Les dynamiques de développement et d'expansion démographique des communes rurales situées dans le bassin se distinguent par des disparités marquées, non seulement entre les communes, mais également à l'intérieur de chaque commune, d'un douar à l'autre. Ces variations s'expliquent par des facteurs naturels et humains, notamment la sécheresse et l'émigration.

Les données statistiques montrent l'impact de la sécheresse et de l'émigration sur la croissance démographique, tandis que l'évolution et la densité de la population ont connu deux phases distinctes (Tabl. 1).

À partir des données du tableau 1, en 1982, le nombre d'habitants dans le bassin de l'Oued Lahdar était de 78 198, soit une densité de 128,19 hab/km<sup>2</sup>. Cette densité était très élevée par rapport à la moyenne nationale de l'époque, qui s'élevait à 45 hab/km<sup>2</sup>. En 1994, la population comptait à peine 76 035 habitants. Ce chiffre a diminué à 67 236 habitants en 2004, puis à 56 888 en 2014. Parallèlement, la densité a reculé de 113 hab/km<sup>2</sup> en 2004 à 93 hab/km<sup>2</sup> en 2014. Les cartes (Fig. 2, 3, 4 et 5) présentent des données relatives à l'évolution de la densité des communes du bassin de l'Oued Lahdar pour les années 1982, 1994, 2004 et 2014.



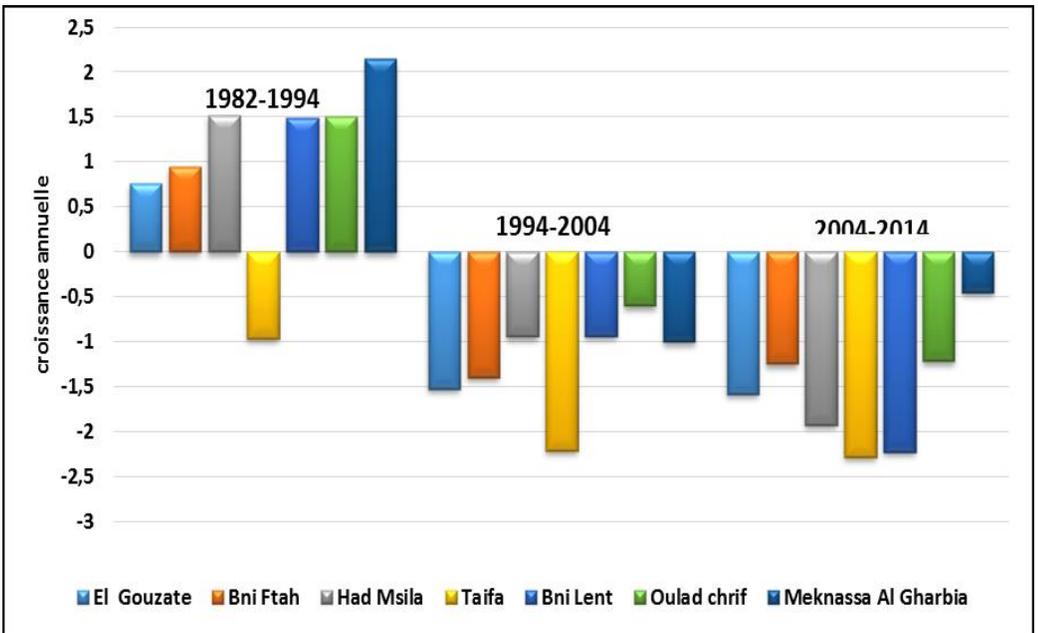


**Figure 4-** Carte de densités de la population ha/km<sup>2</sup> 2004 dans le BV de l'O. Lahdar.

**Figure 5-** Carte de densités de la population ha/km<sup>2</sup> 2014 dans le BV de l'O. Lahdar.

Les données présentées dans les figures montrent que la population installée dans le bassin versant de l'Oued Lahdar a connu une augmentation entre 1982 et 1994, suivie d'une régression durant les périodes 1994-2004 et 2004-2014. Cependant, l'évolution de la population dans les communes du bassin n'est pas uniquement liée à la différence entre les taux de natalité et de mortalité. D'autres facteurs ont également joué un rôle, notamment l'augmentation du taux de migration, principalement en raison de l'attractivité de certaines zones. Ces dernières, à vocation agricole, offrent des opportunités d'emploi dans le secteur primaire (agriculture). C'est le cas, par exemple, de la plupart des communes. À cela s'ajoutent des facteurs socio-économiques tels que les activités commerciales ou la scolarisation. Cette migration peut être interne ou externe, se produisant entre les différentes communes du bassin versant de l'Oued Lahdar.

Le taux annuel de croissance démographique, avant les années 2000, était positif. Entre 1982 et 1994, il oscillait entre 0,7 % et 2,1 %, à l'exception de la commune rurale de Taifa où le taux de croissance était négatif (-1 %). Cependant, la densité de la population dans les communes du bassin versant a augmenté. Malgré une stabilité apparente du taux de croissance dans toutes les communes (Fig. 6), cette croissance a connu une régression significative entre 1994 et 2014, atteignant -2,2 % dans la commune de Taifa et -1,5 % dans celle de Tainste. Ces baisses sont également visibles dans la densité de population, comme indiqué dans le Tab. 1.4. La sécheresse et le changement climatique, prévalant dans les pays méditerranéens, ont été des facteurs déterminants. Ces conditions naturelles ont particulièrement affecté les campagnes, dépourvues des moyens de subsistance de base. En dehors de l'agriculture et du pâturage, ces conditions ont poussé les populations à migrer vers les villes voisines en quête de travail.



*Figure 6- Répartition de la croissance annuelle des populations dans le BV de l'Oued Lahdar selon la date de statistique.*

Malgré cette régression des caractéristiques démographiques de la population dans la zone d'étude, la densité de la population reste très élevée par rapport à la moyenne nationale, qui était de 42,05 habitants par

km<sup>2</sup> en 2004. Cette densité a un impact sur l'environnement fluvial, surtout que la répartition de la population dans le bassin a pris une forme sporadique et s'est concentrée au niveau de la plaine alluviale de l'Oued Lahdar.

Cependant, le taux de croissance démographique entre les communes du bassin versant présente une grande hétérogénéité. En effet, la population est principalement concentrée dans des zones propices aux activités agricoles, que ce soit le long des vallées et des bassins, ou à proximité des sources. En revanche, les zones montagneuses présentent une faible densité de population.

D'après l'analyse du taux de croissance annuel et de la densité de population, il en ressort que le bassin versant de l'Oued Lahdar a connu une régression de la population en raison de plusieurs facteurs, dont la dégradation des sols causée par la réduction des terres cultivées, ce qui favorise la migration vers les villes voisines.

Certains douars ont été désertés, et cette régression a affecté négativement la zone et l'environnement naturel, puisque l'absence d'habitats contribue à la dégradation rapide des sols, faute de mesures de protection. En revanche, la concentration des habitations dans des douars situés à proximité de la plaine alluviale affecte négativement la dynamique des milieux fluviaux et constitue une menace en termes de risques d'inondation pouvant endommager les infrastructures, les bâtiments et les activités agricoles.

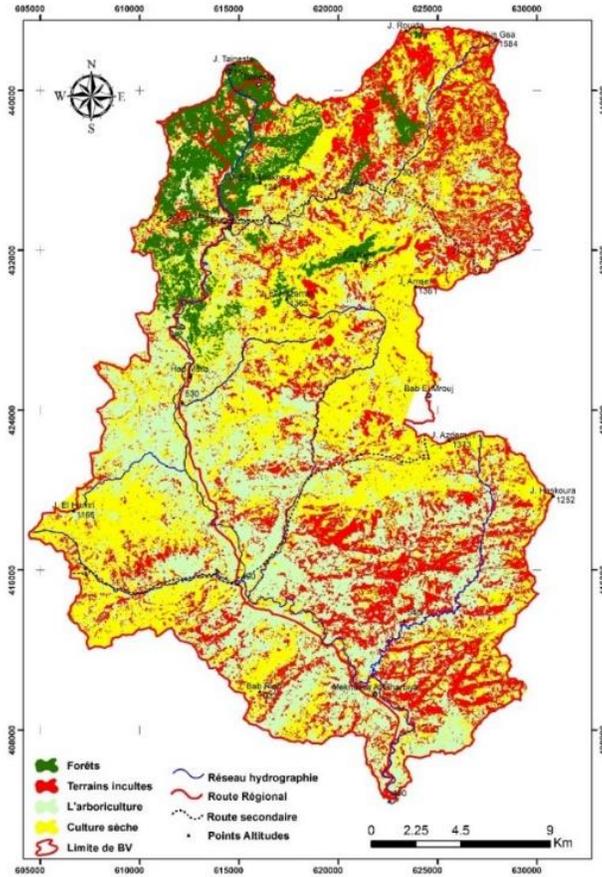
### **3-2.L'occupations du sol et leurs impacts sur l'espace.**

La manière d'utilisation de l'espace est influencée par de nombreux facteurs, parmi lesquels la structure agricole, les caractéristiques du milieu physique et l'intervention humaine sur l'environnement sont toujours les plus déterminants.

La structure du sol a été affectée par divers événements historiques, introduisant des types d'occupation du sol, dont certains sont incompatibles avec les caractéristiques du milieu physique. Les tailles des exploitations, très variables, influencent à leur tour les modes de gestion en place, lesquels tendent à mettre en valeur certaines pratiques (Tribak, 2000).

En général, les aspects traditionnels, qui consistent à combiner l'utilisation des terres, les cultures herbacées, les plantations d'arbustes et l'élevage, existent toujours. En ce qui concerne les cultures, on a pu constater les avantages évidents des cultures annuelles (blé, orge) ; ces cultures occupent une grande superficie dans le sol profond formé par la couche marneuse et le sol ingrat dans la zone marginale. Des espaces très réduits sont réservés aux arbres fruitiers, en particulier autour des hameaux et aux abords des points d'eau. L'élevage, qui impose une charge supplémentaire sur l'environnement, est également pratiqué de manière traditionnelle.

Les recherches sur les changements dans la couverture et l'utilisation des sols sont cruciales, car elles permettent de comprendre les tendances actuelles de la déforestation, de la dégradation, de la désertification et de la perte de biodiversité dans des zones spécifiques. La carte de la variation spatiale de l'occupation des sols de la zone d'étude a été réalisée sur la base de la carte topographique (1/25 000), de l'image satellitaire et des visites de terrain (Fig. 7).



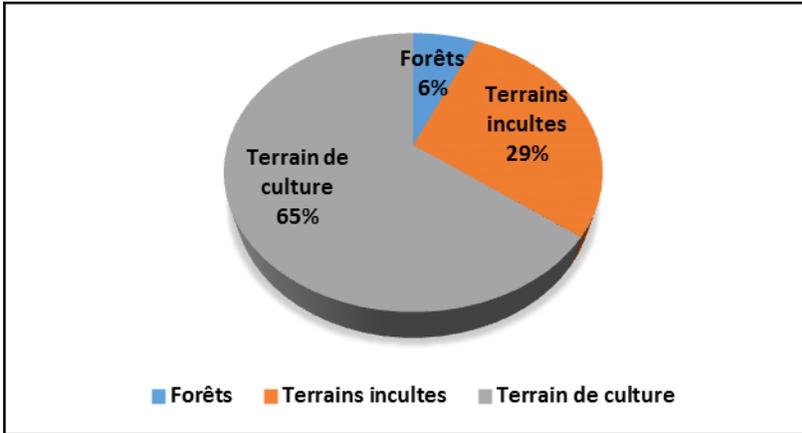
**Figure 7-** Carte d'occupation du sol dans le BV de l'Oued Lahdar.

Le milieu du Prérif est un espace qui impose certaines restrictions aux occupations humaines. L'altitude est élevée et les montagnes se chevauchent. Le degré de dénivelé représente un obstacle à l'utilisation permanente des terres.

Dans le bassin versant de l'Oued Lahdar, bien que la surface agricole utilisée ne soit pas très importante, il semble que les riverains font bon usage de cet espace, car les cuvettes et les plaines sont utilisées pour l'agriculture, et les piedmonts et les causses sont utilisés comme parcours.

Cependant, ces zones sont dominées par les fortes pentes. Ainsi, afin de simplifier l'analyse de l'utilisation du sol, nous avons réparti les espaces

en trois classes, pertinentes du point de vue hydrologique: terrain de cultures, terrain inculte et forêts (Fig. 8).



*Figure 8- Répartition des différentes variables d'occupation dans le BV de l'Oued Lahdar.*

Les terrains cultivés représentent la majeure partie du bassin versant, suivis des terres non cultivées, en revanche les forêts représentent 6 % de la BV.

### **3-2-1.Terrain de culture:**

La surface agricole utilisée dans le bassin versant représente 65% de la superficie du bassin. Les terrains de culture sont divisés en trois types: l'agriculture irriguée, la culture pluviale et l'arboriculture. Les activités agricoles dépendent de nombreuses conditions: les fluctuations climatiques, l'abondance des ressources en eau, le sol, la topographie, etc. Cela entraîne une forte hétérogénéité spatiale et une discontinuité dans l'occupation du sol. À partir de la carte d'occupation du sol, les exploitations sont diversifiées qualitativement et quantitativement. En effet, la répartition spatiale de la surface agricole utile selon le type de culture est dominée par les cultures sèches.

L'arboriculture dans toute la région a fortement décliné. D'une part, elle reste liée à l'extension des terres agricoles, en raison des causes analysées précédemment, et principalement à cause des conditions climatiques défavorables dues à la sécheresse persistante au cours des dernières décennies. Cependant, il est important de préciser que la

situation actuelle de l'arboriculture varie d'une région à l'autre, avec un antagonisme très marqué entre la région sud et la région nord. La monotonie des collines marneuses, qui occupent le sud de la région, est rarement interrompue par des vergers d'arbres fruitiers, qui restent essentiellement dominés par des oliviers. Le figuier et l'amandier sont quasi absents et n'apparaissent que rarement autour de quelques foyers. Quant à la vigne, elle est totalement absente. Malgré cela, les parcelles du nord, relativement abondantes en sources, bénéficient d'une extension considérable d'arbres fruitiers. Toutefois, la distribution et la structure des plantations sont encore largement influencées par l'altitude et l'abondance des sources, de sorte que les versants exposés présentent des vergers composés principalement d'oliviers, d'amandiers et de figuiers. Ceux-ci offrent souvent un aspect discontinu et restent dispersés autour des douars (Tribak, 2000).

En général, l'olivier reste le plus largement distribué dans toute la région, et sa distribution spatiale dépend du climat local, des propriétés du sol et des différentes interventions humaines. La majorité des oliveraies occupent généralement les versants nord les plus humides, ainsi que quelques terrasses alluviales près des cours d'eau. Sur les sols riches situés au bas des versants, spécialement réservés aux cultures, l'olivier est très rare et se trouve sous forme d'îlots éparpillés.

Cependant, les oliveraies se multiplient en hauteur et deviennent plus denses autour des habitations situées à mi-pente ou à proximité de certains sommets. La disposition des plantations n'obéit à aucun ordre, exception faite de quelques plantations modernes de vergers fruitiers.

Dans le même versant, on peut observer des plantations clairsemées et des plantations denses. La plantation des arbres est irrégulière, en particulier dans les petits domaines où les oliviers sont mélangés à d'autres arbustes ou plantes herbacées. En effet, dans le cadre de la polyculture vivrière, l'oléiculture prend fréquemment une forme mixte, avec des associations d'oliviers et d'arbres fruitiers, de céréales, de légumineuses ou de cultures maraîchères. Le milieu du bassin versant, plus précisément la surface cultivée en bour (culture sèche), présente des superficies plus grandes que celles des surfaces de culture irriguée. Cela est dû aux mauvaises conditions climatiques et aux faibles ressources en eau de surface.

La carte d'occupation des sols actuelle montre clairement la taille de la superficie des terres cultivées, estimée à 65 % de la surface totale du bassin versant. L'étendue cultivée est, cependant, plus importante dans le Prérif externe. L'emprise est beaucoup plus forte sur les collines marneuses où la conquête est certainement plus ancienne. La totalité des terrains marneux a été défrichée et mise en culture, au point qu'il ne subsiste sur de grandes surfaces aucune espèce arborescente ou arbustive, à l'exception de quelques vergers d'oliviers ou touffes de jujubier qui rompent, à certains endroits, la monotonie des paysages. L'impact sur les collines marneuses les plus anciennes est beaucoup plus important. La plupart des terrains marneux ont été défrichés et cultivés, de sorte qu'il ne reste pas de vastes étendues arbustives ou d'espèces arborescentes, à l'exception de quelques vergers d'oliviers ou touffes de jujubier qui rompent, à certains endroits, la monotonie des paysages. En général, dans toute la région, l'espace agricole dépasse largement les champs permanents, au-delà desquels les conditions sont défavorables aux cultures. La situation la plus évidente a été observée dans la région nord du bassin versant, où les cultures s'accrochent aux sols les plus pauvres et aux pentes les plus raides.

Il faut noter que malgré la variété des cultures (céréales, haricots, cultures maraîchères), l'essentiel de l'espace agricole est utilisé pour la culture des céréales, car elles sont importantes dans la vie économique et sociale de la population. En effet, les cultures herbacées sont majoritairement concentrées sur les céréales (blé, orge). La plupart des terres utilisées pour les cultures herbacées peuvent être très vulnérables au ruissellement, car elles restent exposées pendant une grande partie de l'année aux agents météorologiques. La saison automnale est la plus critique, car elle correspond à une période où la nudité des terrains est totale après la moisson des récoltes et le broutage des chaumes par les troupeaux. Cependant, les premières pluies de l'automne peuvent facilement provoquer le colmatage superficiel des sols, en diminuant l'infiltration interne et en provoquant des ruissellements en surface presque aussitôt que la pluie commence à tomber. Ce phénomène favorise des écoulements rapides au niveau du réseau hydrographique.

### **3-2-2.Terrain inculte et les parcours:**

Malgré l'évolution de l'utilisation de l'espace et des activités exercées par les habitants, le Préfif est toujours considéré comme un territoire fragile en raison des conditions climatiques et du potentiel environnemental.

Par rapport à d'autres activités, l'élevage reste l'épine dorsale de l'économie de la région montagneuse. Dans le BV de l'Oued Lahdar, cette activité bénéficie des terrains incultes et des parcours, qui représentent plus de 35% de la superficie totale du bassin versant. Certaines conditions naturelles et anthropiques ont contribué à l'expansion de ces terrains. Il s'agit principalement des facteurs suivants: le déficit et l'irrégularité pluviométrique.

Ces terrains incultes comprennent les espaces réservés aux versants qui ne peuvent pas être utilisés pour l'agriculture ou les terrasses inondables au fond. Ils incluent des terrains franchement stériles qui correspondent soit à des badlands où l'érosion a atteint un stade très avancé, soit à des versants rocheux ou des cônes rocailleux. Ces terrains représentent 18,3% de la superficie totale des deux cercles de Taza et Taineste, et 33,5% dans la commune de Meknassa, où l'extension des parcours et des badlands se développe sur les marnes miocènes. Par ailleurs, dans la vallée de l'Oued Lahdar, les affleurements rocheux engendrent des terrains rocailleux incultes sur les fortes pentes et les sommets des unités gréseuses situées à l'amont du bassin ; à l'aval, la fréquence des formations marneuses laisse apparaître des aires importantes de badlands. Sur les terres incultes, la végétation est généralement très maigre ; elle est constituée essentiellement des espèces suivantes: *Chamaerops humilis*, *Ziziphus lotus*, *Asphodelus microcarpus*, en plus d'autres espèces qui se développent surtout au printemps, telles que *Asparagus altissimus*, *Cytisus battandieri*, *Myrtus communis*, *Scolymus hispanicus*, *Ornemis mixta*, *Daphne gnidium*, etc. (espèces définies par Rejdali ; IAV, Rabat).

### **3-2-3.Forêt:**

Avant d'aborder l'extension de la forêt, considérée comme une composante importante de l'occupation du sol dans le Haut Inaouène, rappelons le rôle que joue le couvert végétal dans le cycle de l'eau.

Selon de nombreux auteurs, l'interception de la pluie par le couvert végétal pourrait provoquer un accroissement de l'évapotranspiration (Martin et al., 1998). Bien que difficilement quantifiables, les effets de la végétation sur le comportement hydrologique sont avérés et vont dans le sens de la régulation de l'écoulement dans les bassins (Taous, 2005). La végétation influence donc le taux d'évaporation, la capacité de rétention du bassin, et la vitesse de l'écoulement superficiel. Dans le même ordre d'idées, Tayebi (2006) écrit que la couverture végétale, surtout forestière, crée une véritable zone « tampon » entre les actions externes et le sol sous-jacent. Le couvert végétal est considéré comme une couche intermédiaire entre la surface du sol qu'elle enveloppe et l'atmosphère. Comme l'affirment Scaetta et al. (1937), « cette couche (couverture végétale) agit par rapport au sol comme un amortisseur, dont l'existence ou la disparition sont de nature à influencer directement l'action du climat atmosphérique sur le sol ».

Matorral clair à base de chêne vert: Ce sont des strates dérivées des forêts par une dégradation accrue. Elles existent dans les massifs schisto-gréseux situés entre le poste de Gouzate et Had Msila, prédominant une partie de la section moyenne de l'Oued Lahdar. Ces formations relativement diverses sont principalement composées de chênes verts (*Quercus ilex*), des essences secondaires qui l'accompagnent telles que *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Olea europaea*, ainsi que d'un maigre sous-bois de cystes. Ces espèces ne forment dans le paysage que des associations basses groupées en buissons qui laissent en partie dépourvus les versants. Le chêne vert, qui forme l'association la plus importante, est généralement d'une hauteur ne dépassant pas 1,5 m. Il se distingue parmi les autres espèces par sa rusticité et sa résistance exceptionnelles aux conditions climatiques, ainsi que par son adaptation à la nature des sols. Il sert pour la protection des boisements et contribue largement au maintien de l'équilibre des pentes. Par ailleurs, il est important de souligner que ce domaine de matorral est très sensible aux nuances d'exposition. Le contraste est très net entre les versants exposés au nord, mieux protégés, et ceux exposés au sud, intensément soumis à l'érosion.

La vallée de l'Oued Lahdar a été entièrement exploitée par l'homme, que ce soit par l'expansion de l'habitat, l'activité économique ou l'activité agricole. Aujourd'hui, la plaine alluviale de l'Oued Lahdar dans la zone d'étude est entièrement artificialisée, et quelques bâtiments ont été installés sur la plaine inondable. Des ponts sous-dimensionnés, des digues et des remblais se répartissent le long de l'Oued Lahdar. Les activités humaines influencent les écoulements et jouent un rôle dans le risque de débordement de l'Oued vers les quartiers situés à ses abords.

#### **4-CONCLUSION:**

L'analyse des tendances démographiques et de l'impact des activités humaines sur l'environnement naturel dans la région a permis de dégager les conclusions suivantes:

**Dépeuplement significatif (1982-2014):** Les données révèlent une phase intense de dépeuplement, avec une diminution globale de la population de -26%. Malgré cela, certaines communes présentent encore des densités humaines élevées, dépassant 100 hab/km<sup>2</sup>. Au niveau des douars du bassin, la population a diminué de -30,90% entre 1994 et 2014, illustrant un abandon continu des terres.

**Occupation du sol:** Les cultures annuelles couvrent 50,4% de la superficie totale, les parcours/incultes 12,6%, l'arboriculture 20,4%, et les forêts seulement 16,6%. Ainsi, 83,4% de la superficie du bassin est fortement exposée aux effets des événements pluviométriques exceptionnels, tandis que les 16,6% restants (massifs forestiers) sont relativement protégés. Cependant, ces forêts se limitent à des formations naturelles dégradées, principalement situées dans le secteur Nord et Nord-Ouest du bassin.

L'étude du facteur anthropique a mis en évidence la croissance démographique et le processus d'installation humaine dans le bassin. Ce processus est accompagné de mutations au niveau des activités exercées et des modes d'occupation de l'espace. Ce territoire a connu une intensification rapide de l'exploitation agricole. Les besoins en eau pour l'agriculture et les villages ne cessent d'augmenter, surtout durant la période de basses eaux. Ces pratiques ont une influence directe ou indirecte sur le milieu physique, et plus particulièrement sur les ressources en eau.

Par ailleurs, ce travail a permis de mettre l'accent sur les principales variables de l'occupation du sol, afin d'illustrer la pression sur les ressources naturelles, notamment les ressources en eau. Ce constat entraîne une pression alarmante sur les ressources en eau superficielles et souterraines.

## REFERENCES:

Abahrour, M. (2009). Contribution à l'évaluation quantitative de l'érosion hydrique dans le Prérif Oriental (Cas du bassin versant de l'Oued Telata). (Thèse de doctorat). Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, p. 291.

Al Karkouri, J. (2003). Dégradation du milieu naturel dans le bassin versant de Béni Boufrah (Rif central- Maroc): Analyse des facteurs et des processus, essai de quantification et de modélisation spatiale. (Thèse de Doctorat d'Etat). Université Mohamed V, FLSH Rabat, Maroc, p. 392.

Arabi, M., et Roose, E. (1989). Influence du système de production et du sol sur l'érosion et le ruissellement en nappe en milieu montagnard méditerranéen (station d'Ouzera en Algérie). Bulletin Du Réseau Erosion, 9(1), 39–51.

Benchetrit, M. (1954). L'érosion anthropogène: couverture végétale et conséquences du mode d'exploitation du sol. L'information Géographique, 18(3), 100–108.

Desplanques, H. (1969). Campagnes Ombriennes: contribution à l'étude des paysages ruraux en Italie centrale. Revue de Géographie Alpine, 58(2), 401–410.

Haut-Commissariat au Plan (HCP), 2020. Titre de l'ouvrage ou du rapport. Maroc.

IAV Hassan II: Rejdali, M. (2005). Gestion des ressources naturelles et développement durable au Maroc. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat

Laouina, A., Chaker, M., Naciri, R., et Nafaa, R. (1993). L'érosion anthropique en pays méditerranéen: le cas du Maroc septentrional (Man's impact on erosion in mediterranean lands: the case of northern Morocco). Bulletin de l'Association de Géographes Français, 70(5), 384–398.

Lyrantzis, G., et Papanastasis, V. (1995). Human activities and their impact on land degradation - Psilorites mountain in Crete: a historical perspective. Land Degradation and Rehabilitation, 6(2), 79–93.

Marc, C. (1964). La conservation des sols et des eaux en Tunisie. MappedMonde, 5(3), 219–242.

Martin, M. E., Newman, S. D., Aber, J. D., et Congalton, R. G. (1998). Determining forest species composition using high spectral

resolution remote sensing data. *Remote Sensing of Environment*, 65(3), 249–254.

Maurer, G. (1990). Le Rif occidental et central, montagne méditerranéenne à influence atlantique. *Paysages et Sociétés. GéoProdig, Portail d'information Géographique*, 17, 443–455.

Neboit, R. (1993). L'homme et l'érosion. *Faculté des Lettres et Sciences humaines de l'Université de Clermont-Ferrand, nouvelle série, fascicule 17*.

Nicod, J. (1985). La mobilité des paysages méditerranéens. *Méditerranée*, 56(4), 92–99.

Ouallali, A., Moukhchane, M., Aassoumi, H., Berrad, F., et Dakir, I. (2016). Evaluation et cartographie des taux d'érosion hydrique dans le bassin versant de l'Oued Arbaa Ayacha (Rif occidental, Nord Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de La Terre*, 38(1), 65–79.

Poesen, J. W. A., et Hooke, J. M. (1997). Erosion, flooding and channel management in Mediterranean environments of southern Europe. *Progress in Physical Geography*, 21(2), 157–199.

Rahhou, M. (1999). L'érosion dans le Prérif Central, zone inter-fluviale Leben-Sebou Ouergha, un prolongement de l'évolution naturel, une production sociale. (Thèse de Doctorat d'Etat). *Univirsité Mohammed V, Rabat, Maroc*, p. 676.

Rapport annuel. (2022) - Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE): UNEP

Sari, D. (1977). L'Homme et l'érosion dans l'Ouarsenis (Algérie) (Société Na).

Scaetta et al.. (1937). La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. (Mémoires. — Collection in-4° Tome V. Fascicule 2 et dernier, 385p).

-Taous.A., (2005). Géomorphodynamique fluviale. Série Thèse et Monographies, *Faculté des Lettres et de Sciences Humaine, Sais Fès*, 425p.

Tribak, A. (2000). L'érosion hydrique en moyenne montagne du pré-rif (Maroc). Etude des agents et des processus d'érosion dans une zone de marnes tertiaires. (Thèse de doctorat d'Etat). *Univirsté Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc*, p. 351.

Tribak, A., Abahrour, M., El Garouani, A., Arari, K., et Amhani, Z. (2017). Évaluation quantitative de l'érosion hydrique dans un environnement montagnard méditerranéen: cas de quelques bassins marneux du Prérif oriental (Maroc). In *Eau et Climat En Afrique Du Nord et Au Moyen-Orient*, 101–112. Târgoviste: Editions Transversal.

Vaudour, J., et Benchetrit, M. (1973). L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie. *Méditerranée*, 15(1), 115–116.