



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



Université d'Oran 2
Faculté des Sciences de la Terre et l'Univers
Département de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire

Mémoire
Pour l'obtention du diplôme de Master
En Géographie et Aménagement du territoire
Spécialité : Géomatique

**UTILISATION DE LA GÉOMATIQUE DANS L'ETUDE DE
L'URBANISATION COTIERE DANS LE LITTORAL DE TENES ET SON
IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

Présenté par :

MAZARI Ikram Faiza

Devant le jury composé de :

ALLAL Nadir	Université d'Oran 2	Encadreur
GHODHBANI Tarik	Université d'Oran 2	Co-Encadreur
BELMAHI Nadir	Université d'Oran 2	Président
SIDI YKHLEF Soraya	Université d'Oran 2	Examinatrice

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et ma sincère gratitude à tous ceux qui ont contribué à mon parcours et à la réalisation de ce mémoire.

À mes parents, ma mère, mon pilier et mon soutien indéfectible, qui a toujours cru en moi et m'a donné l'espoir de réussir, et à mon cher père, qui a tant sacrifié pour mon bonheur et m'a soutenu inconditionnellement, tant matériellement que moralement, en étant le gardien de mes secrets.

À mes frères et sœurs, mon frère Youssef, mon confident et ami indéfectible, et à mes sœurs Firdaous, Yousra et Mariam, pour leur amour inconditionnel et leur soutien constant.

À mes chers professeurs, Monsieur Allal Nadir, pour ses précieux conseils et son encadrement hors pair, et Monsieur Tarek Ghodbani, pour sa patience et sa bienveillance, qui ont été d'une grande aide dans mon apprentissage.

À mes amies Wafaa, Wiaam, Yousra et Amal, Fatima, pour les moments inoubliables que nous avons partagés à l'université et pour leur amitié indéfectible.

À mes amis, Amine, Abderazzak et Hakim, pour leur aide précieuse dans la finalisation de ce mémoire. Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mon parcours. Je n'oublierai jamais votre gentillesse et votre bienveillance. J'espère que ce mémoire vous plaira et qu'il contribuera à l'avancement de la connaissance dans ce domaine.

Resumé

الملخص باللغة العربية : في هذه الدراسة، نقوم بتحليل دور أنظمة المعلومات الجغرافية في دراسة التعمير الساحلي وتأثيراته البيئية، مع التركيز على بلدية تنس في ولاية شلف بالجزائر كدراسة حالة. نبدأ بمناقشة القوانين المتعلقة بالتعمير الساحلي في الجزائر، مع التركيز على تطوره وآثاره البيئية في بلدية تنس. بعد ذلك، نستكشف استخدامات التقنيات الجيوماتيكية في دراسة التعمير الساحلي في تنس، حيث تُعتبر هذه التقنيات أدوات حيوية لفهم التغيرات في استخدام الأراضي وتقييم تأثيرات التنمية على البيئة الساحلية. من خلال استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية والصور الفضائية، يمكننا تحديد التغيرات في استخدام الأراضي في تنس، مثل الزراعة والغابات وال عمران، وتقييم آثار هذه التغيرات على البيئة الطبيعية لسواحل تنس .

Résumé en français : Dans cette étude, nous analysons le rôle des systèmes d'information géographique dans l'étude de l'aménagement côtier et de ses impacts environnementaux, en mettant l'accent sur la commune de Ténès dans la wilaya de Chlef en Algérie comme cas d'étude. Nous commençons par discuter des lois relatives à l'aménagement côtier en Algérie, en mettant l'accent sur son évolution et ses impacts environnementaux dans la commune de Ténès. Ensuite, nous explorons les utilisations des technologies géomatiques dans l'étude de l'aménagement côtier à Ténès, ces technologies étant des outils vitaux pour comprendre les changements dans l'utilisation des terres et évaluer les impacts du développement sur l'environnement côtier. En utilisant les systèmes d'information géographique et les images satellites, nous pouvons identifier les changements dans l'utilisation des terres à Ténès, tels que l'agriculture, les forêts et l'urbanisation, et évaluer les impacts de ces changements sur l'environnement côtier.

Réfléchir Abstract in english : In this study, we analyze the role of geographic information systems in the study of coastal development and its environmental impacts, focusing on the commune of Ténès in the wilaya of Chlef in Algeria as a case study. We begin by discussing the laws related to coastal development in Algeria, focusing on its evolution and environmental impacts in the municipality of Ténès. Then, we explore the uses of geomatics technologies in the study of coastal development in Ténès, these technologies are vital tools for understanding changes in land use and assessing the impacts of development on the coastal environment. Using geographic information systems and satellite images, we can identify changes in land use in Ténès, such as agriculture, forests and urbanization, and assess the impacts of these changes on the coastal environment.

Les mots clés : la côte, urbanisation côtier, Ténès, la géomatique

SOMMAIRE

Remerciements	2
INTRODUCTION GÉNÉRALE :	6
.Hypothèse :	7
.Motif de choix de sujet :	8
.Plan de travail :	8

CHAPITRE 1 : SPECIFICITE DU LITTORAL ALGERIEN ET L'APPORT DE LA GEOMATIQUE

Introduction :	10
1. Les concepts :	10
1. Aspects physiques et humains du littoral algérien :	12
1.1. Aspect physique :	12_Toc170170052
1.1. Aspects humains :	15
2. Les outils de gestion du littoral en Algérie :	15
1.1. LA LOI DE PROTECTION ET DE VALORISATION DU LITTORAL EN ALGERIE ¹¹	17
1.1.1. LEGISLATION :	18
1.1. Le Plan d'Aménagement Côtier (PAC) :	20
1.2. Le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) et le plan d'occupation des sols (POS) :	20
2. LA Géomatique, domaines et applications :	21
1.1. Usages Actuels de la Géomatique :	23
1.2. Technologies Géomatiques :	23
1.3. Applications Géomatiques :	24
2. L'apport de la géomatique dans l'urbanisation côtière :	24
2.1. Compréhension des enjeux de l'urbanisation côtière :	24
2.2. Planification d'un développement urbain durable :	25
2.3. Suivi et évaluation des politiques d'aménagement :	25
3. Logiciels de Systèmes d'Information Géographique (SIG):	27

CHAPITRE 2 : LITTORAL DE TENES ET SON URBANISATION COTIERE

1. Introduction :	29
1.1. Présentation de cas d'étude :	30
2.1.2. Situation géographique :	30

2.1.3	Accessibilité :	31
3.	Contexte naturel de la commune :	32
1.1	Aspects topographiques :	32
1.1	LA topographe de la ville :	35
3.1	Les Données Climatologiques :	37
4.	Urbanisation dans la ville Ténès :	39
	Implications pour la gestion côtière :	44
5.1	La délimitation de domaines littoral de la commune de Ténès :	45
4.3	Les principales réglementations de l'urbanisme côtier :	46
5	Utilisation de sol dans la commune de Ténès en 2023 :	47
5.1	L'Urbanisation côtière à littoral de Ténès :	48
5.2	Extension urbain dans littoral de Ténès :	49
5.2.1	Les agglomérations de la commune :	49
5.1.1	Extension urbaine à Ténès : Croissance, Défis et Perspectives	50
5.1	EXTENSION URBAINE DANS LITTORAL DE TÉNÈS (2006,2014,2023) :	51
5.1.1	Période entre 2006-2014 :	51
5.1.1	Les zones d'extension touristique dans la commune de Ténès :	53
5.1.1	Extension urbaine en 2023 :	54
5.2.2	Obstacles à l'extension urbaine dans la partie est de littoral de Ténès :	57
5.2.3	Quelques équipements importants dans la commune :	60
5.2.3.2	La zone industrielle de mainis : station de dessalement d'eau de mer :	61

CHAPITRE 3 : IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'URBANISATION COTIERE DANS LITTORAL DE TENES

1.1	Urbanisation sur la bande de 100 m dans littoral de Ténès :	65
1.2	Urbanisation sur la bande de 300m :	67
1.3	Urbanisation sur la bande de 800 m :	69
	Comment faire la délimitation des bands sur Arc gis et Google earth pro :	71
2.	Impact environnementale d'urbanisation côtier :	72
2.1	Changements de superficie dans littoral de Ténès 2017, 2020, 2023 :	73
2.1.1	Utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2017 :	74
2.1.2	Utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2020 :	75
1.2.1	Utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2023 :	75
2.2	Analyse détaillée des changements de la surface sur littoral de Ténès Changements de surface :	78
	Conclusion de chapitre 3 :	80
	Conclusion générale :	81

INTRODUCTION GÉNÉRALE :

« Il y a toujours une dimension d'exploration et de voyage dans le travail du géographe, même lorsqu'il se fait en chambre, ou sur le pays de résidence. On attend de lui qu'il explore un territoire et en dise la face cachée, ou mal perçue dans le chaos des informations immédiates ». <<Roger Brunet, 2001. Le déchiffrement du monde>>

Les côtes sont considérées comme l'un des milieux naturels les plus attractifs de par leur beauté et leur diversité biologique. Cependant, les extensions urbaines non planifiées dans l'environnement côtier sont devenues une source de préoccupations et de problèmes majeurs en raison de la fragilité et de la complexité de ces milieux. Ces extensions entraînent des changements et la destruction de la diversité géologique et écologique des terres côtières, la pollution des eaux et l'érosion. La destruction de la diversité géologique et écologique due à l'extension urbaine modifie le relief des côtes et entraîne la destruction des habitats naturels des espèces vivantes. De plus, les déchets et les rejets issus de ces extensions contribuent à la pollution des eaux côtières, ce qui détériore la santé des écosystèmes marins et affecte la vie aquatique. La construction près des plages augmente également l'exposition des côtes à l'érosion causée par les vagues et les courants marins, affectant ainsi la stabilité des côtes et augmentant le risque d'inondations. Avec l'émergence de la géomatique et le développement de ses technologies, il est devenu possible d'étudier ces impacts urbains sur l'environnement côtier de manière plus efficace en collectant, stockant, analysant et restituant les données spatiales. La géomatique s'appuie sur des outils et des techniques tels que les systèmes d'information géographique (SIG), la télédétection et la modélisation 3D. Ces outils permettent de collecter des données spatiales à l'aide de drones et de satellites, et de réaliser des relevés sur le terrain pour obtenir des données précises sur les changements topographiques. En analysant les images satellites et les données de terrain, il est possible de déterminer les zones affectées par les extensions urbaines et de produire des cartes et des modèles 3D illustrant les impacts environnementaux. Cela permet d'élaborer des plans de développement durable qui équilibrent la nécessité de l'extension urbaine et la préservation de l'environnement côtier, contribuant ainsi à une gestion judicieuse et avisée des extensions urbaines dans les zones côtières.

Grâce à cette approche intégrée, il est possible d'atteindre un équilibre entre le développement urbain et la protection de l'environnement côtier, garantissant la durabilité de ces milieux naturels pour les générations futures. Cette recherche vise à mettre en lumière l'importance de l'utilisation des technologies géomatiques pour étudier les impacts urbains sur l'environnement côtier.

Les côtes, avec leur beauté naturelle et leur biodiversité, sont des écosystèmes essentiels qui attirent l'attention pour diverses raisons écologiques, économiques et sociales. Cependant, les extensions urbaines non planifiées et mal gérées dans les zones côtières représentent une menace majeure pour ces environnements fragiles.

Ces développements peuvent entraîner une multitude de problèmes environnementaux tels que la destruction de la diversité géologique et écologique, la pollution des eaux et l'érosion.

Problématique :

La côte de Ténès est l'une des zones côtières les plus importantes d'Algérie en raison de sa situation géographique privilégiée surplombant la mer Méditerranée et de sa nature attrayante, combinant le bleu de la mer, le vert de la nature, les montagnes et les vallées. Cependant, les extensions urbaines non planifiées dans cette région sont devenues une menace majeure pour l'environnement côtier en raison de sa fragilité et de sa complexité.

Dans ce mémoire, nous nous efforçons de mettre en lumière l'utilisation de diverses méthodes géomatiques pour étudier la côte de Ténès sous différents aspects naturels, ainsi que l'urbanisation de la région, ses orientations et les problèmes qui entravent ces extensions. Nous analyserons les impacts négatifs de ces extensions urbaines sur la côte, ce qui nous amène à poser la question suivante, Étant donné la situation géographique de la côte de Ténès, surplombant la mer Méditerranée, et sa nature attrayante alliant le bleu de la mer, le vert de la nature, les montagnes et les vallées, comment pouvons-nous utiliser les méthodes géomatiques pour étudier les évolutions urbaines dans la région et leurs orientations principales, et quel est leur impact environnemental sur la côte et sur la perte de la biodiversité naturelle ?

1.1. Hypothèse :

– L'application des techniques géomatiques, telles que les systèmes d'information géographique (SIG) et la télédétection, permettra de recueillir des données précises et détaillées sur les changements topographiques et environnementaux de la côte de Ténès. Ces outils faciliteront l'identification des zones les plus affectées par l'extension urbaine et permettront de modéliser les impacts potentiels.

– Les évolutions urbaines dans la région de Ténès suivent principalement des orientations axées sur le développement résidentiel et touristique. Toutefois, ces extensions se réalisent souvent sans une planification adéquate, ce qui entraîne une dégradation de l'environnement côtier et une augmentation des risques écologiques.

1.2. Motif de choix de sujet :

- La côte de Ténès abrite une biodiversité riche et variée. Cette diversité est essentielle pour le maintien des écosystèmes locaux et joue un rôle crucial dans la stabilisation des côtes et la prévention de l'érosion. Comprendre comment les extensions urbaines affectent cet équilibre est primordial pour la conservation de la nature.
- La région de Ténès fait face à une pression croissante en matière de développement urbain, notamment en raison de l'augmentation de la population et du développement touristique. Cette urbanisation rapide et souvent non planifiée menace de déstabiliser les écosystèmes côtiers et d'entraîner des conséquences environnementales graves.
- L'avènement des technologies géomatiques offre de nouvelles opportunités pour analyser et surveiller les impacts de l'urbanisation sur l'environnement côtier. L'application de ces techniques dans l'étude de la côte de Ténès permet d'obtenir des données précises et détaillées, facilitant ainsi l'identification des zones les plus vulnérables et la formulation de recommandations pour une gestion durable.

1.3. Plan de travail :

Pour étudier l'urbanisation côtière sur le littoral de Ténès et ses répercussions environnementales, nous avons divisé notre travail en trois chapitres principaux :

- Chapitre 1 : Traite des aspects théoriques et des définitions liées au sujet, ainsi que des aspects juridiques régissant l'aménagement côtier en Algérie.
- Chapitre 2 : Repose sur la géomatique pour étudier et analyser la zone d'étude ainsi que pour suivre l'évolution et analyser l'extension urbaine dans la région.
- Chapitre 3 : Aborde l'aménagement au mépris des limites côtières fixées par la législation algérienne, ainsi que les impacts de l'aménagement côtier sur l'environnement, en utilisant l'analyse d'images.

CHAPITR 1 : spécificité du littoral algérien et l'apport de la géomatique

Introduction :

La géomatique est un outil indispensable pour la gestion durable du littoral algérien. Elle permet de mieux comprendre les enjeux environnementaux et socio-économiques, d'élaborer des stratégies de gestion éclairées et de suivre l'efficacité des actions mises en place. L'utilisation de la géomatique est essentielle pour préserver la beauté et la richesse du littoral algérien pour les générations futures.

1. Les concepts :

- **La géographie** est la science qui étudie les interactions entre les phénomènes physiques et humains sur la surface terrestre et comment ces interactions donnent forme aux différents paysages naturels et anthropiques. Elle examine la distribution spatiale des personnes, des ressources, des environnements et des activités économiques, et analyse les processus naturels et les dynamiques sociales qui influencent ces distributions [1].

- **L'aménagement du territoire** : c'est une discipline qui se concentre sur la planification et la gestion de l'utilisation des terres et des ressources pour optimiser l'organisation spatiale des activités humaines. Son objectif est de concilier les besoins économiques, sociaux, environnementaux et culturels, tout en assurant un développement durable. Cela inclut la conception des infrastructures, la gestion des espaces urbains et ruraux, la protection de l'environnement et l'amélioration de la qualité de vie des populations [2].

- **Urbanisme** : la discipline qui concerne l'aménagement des espaces urbains, en fonction des besoins et des aspirations des habitants, des enjeux sociaux, économiques et environnementaux, et des règles juridiques et administratives [3].

- **Côte** : la partie du littoral qui borde la mer, formée par le contact entre la terre et l'eau [4].

- **Littoral** : la zone de transition entre la terre et la mer, comprenant la côte, les milieux marins et terrestres adjacents et les espaces sous l'influence des marées, des vagues et des vents [4].

- **Urbanisation côtière** : le processus d'extension et de densification des zones urbaines sur le littoral, lié à la croissance démographique, aux activités économiques, au tourisme et aux migrations [4]

- **Les servitudes** : des contraintes juridiques qui limitent le droit de propriété ou d'usage d'un terrain, en fonction de l'intérêt général ou du droit d'un tiers, et qui peuvent avoir des incidences sur l'aménagement du territoire.

- **Environnement** : l'ensemble des éléments naturels et artificiels qui entourent les êtres vivants et conditionnent leur existence [6]

- **Zones protégées** : des espaces délimités qui bénéficient d'un statut juridique ou d'une gestion spécifique visant à préserver la biodiversité, les paysages, les ressources naturelles ou les valeurs culturelles qu'ils renferment [7]
- **Géomatique** : la science qui regroupe les méthodes et les techniques de collecte, de traitement, d'analyse et de diffusion de l'information géographique, à l'aide des technologies de l'information et de la communication [14].
- **SIG** : Système d'information géographique, un outil informatique permettant de gérer, de manipuler, de visualiser et de cartographier des données géographiques, en les associant à des attributs [14].
- **Images satellitaires** : des images prises par des satellites artificiels qui orbitent autour de la Terre, et qui permettent d'observer la surface terrestre à différentes échelles, résolutions et bandes spectrales [14].

1. Aspects physiques et humains du littoral algérien :

Le littoral algérien, qui s'étend sur environ 1 622 kilomètres, est d'une importance capitale pour le pays. Il abrite des villes importantes telles qu'Alger, Oran et Annaba, ainsi que plusieurs ports maritimes vitaux pour le commerce et l'industrie.

En termes de ressources, le littoral algérien offre un potentiel considérable pour le tourisme, grâce à ses plages pittoresques et à son climat méditerranéen agréable. Il constitue également une zone de pêche importante, avec une variété de poissons et de fruits de mer.

Cependant, le littoral algérien est confronté à des défis environnementaux majeurs, notamment l'érosion côtière, la pollution marine et la pression exercée par le développement urbain et industriel. Cela nécessite une gestion efficace pour préserver l'écosystème côtier et garantir un développement durable.

1.1. Aspect physique :

Le littoral algérien est divisé traditionnellement en trois zones côtières : Est, Centre et Ouest. Cette dernière s'étire sur 400 km environ allant des versants des Monts du Dahra à l'est jusqu'à l'Oued Kiss à l'ouest qui constitue la limite naturelle confondue avec la frontière algéro-marocaine. Cette bande littorale étroite, s'étendant sur quelques kilomètres de large, selon la délimitation des plans d'aménagement côtier, forme une zone de contact entre le domaine continental et le domaine marin⁹.

3.1. Relief et géologie : le littoral algérien se caractérise par un relief contrasté. On y trouve :

Des massifs montagneux : bordant une grande partie de la côte, ces massifs, comme les Monts du Dahra à l'ouest et la Petite Kabylie à l'est, façonnent le paysage et offrent des panoramas spectaculaires.

Des plaines côtières fertiles : entre les massifs montagneux s'étendent des plaines fertiles, propices à l'agriculture. Ces zones basses constituent des zones d'habitation et de développement économique importants.

Des falaises et des caps rocheux : témoins de l'histoire géologique mouvementée de la région, ces formations rocheuses abruptes ajoutent une touche de dramatisme au paysage côtier.

Des plages de sable fin et des dunes : Le littoral algérien abrite de nombreuses plages de sable doré, idéales pour la détente et les loisirs. Certaines zones présentent également des dunes de sable doré, créant un paysage désertique à proximité de la mer.

3.1.2. Climat :

Le climat du littoral algérien est de type méditerranéen, caractérisé par :

- Des étés chauds et secs : les températures peuvent dépasser les 40° C en juillet et en août.
- Des hivers doux et humides : les températures hivernales restent généralement au-dessus de 10 °C, avec des précipitations plus importantes que pendant l'été.
- Des variations régionales : le climat peut varier légèrement le long de la côte. L'Ouest est plus chaud et plus sec que l'Est, qui bénéficie d'une influence maritime plus prononcée.

3.1.2. Hydrographie :

Plusieurs cours d'eau traversent le littoral algérien, dont les plus importants sont l'Oued Cheliff, l'Oued Isser et la Soummam. Ces rivières jouent un rôle vital dans l'approvisionnement en eau et l'irrigation des terres agricoles.

3.1.4 Ressources naturelles : Le littoral algérien regorge de ressources naturelles :

- Hydrocarbures : Le sous-sol du littoral abrite d'importants gisements de pétrole et de gaz naturel, qui constituent une source essentielle de revenus pour le pays.
- Minerais : On trouve également des gisements de minerais tels que le fer, le zinc et le plomb le long de la côte.
- Ressources halieutiques : la pêche côtière est une activité économique importante, fournissant des poissons et fruits de mer frais pour la consommation locale et l'exportation.

3.1.5. Enjeux environnementaux : Le littoral algérien est confronté à des défis environnementaux croissants.

Érosion côtière : La montée du niveau de la mer et les activités humaines menacent certaines zones côtières.

- Pollution marine : Les rejets industriels et urbains polluent les eaux et menacent la vie.

- **Désertification** : Certaines zones côtières, en particulier à l'ouest, sont touchées par la désertification, ce qui entraîne une perte de biodiversité et de terres cultivables.

1.1. Aspects humains :

L'étude du littoral algérien met l'accent sur l'interface entre l'homme et l'environnement, en combinant les connaissances de la géographie physique et de la géographie humaine. Voici quelques aspects humains du littoral algérien :

- **Urbanisation** : l'urbanisation rapide est l'un des principaux facteurs qui affectent le littoral algérien. Les villes côtières sont densément peuplées, ce qui entraîne une pression foncière accrue et des défis en matière de gestion de l'espace.
- **Exploitation des ressources** : Les activités économiques liées à la pêche, au tourisme, à l'industrie et à l'agriculture sont concentrées le long du littoral. Cependant, une exploitation excessive des ressources peut entraîner des problèmes environnementaux tels que la surpêche et la dégradation des écosystèmes marins.
- **Pollution** : Les rejets d'eaux usées dans la mer, les déchets industriels et les pratiques anthropiques contribuent à la pollution du littoral. Cette pollution peut avoir des effets néfastes sur la santé des écosystèmes côtiers et des communautés locales.
- **Développement touristique** : le littoral algérien attire de nombreux touristes en raison de ses plages, de son climat et de ses paysages. Cependant, un développement touristique non maîtrisé peut entraîner une pression supplémentaire sur l'environnement.
- **Gestion territoriale** : les autorités doivent trouver un équilibre entre la préservation de l'environnement et les besoins de développement. Des plans d'aménagement côtier sont mis en place pour gérer ces enjeux.

2. Les outils de gestion du littoral en Algérie :

• Découpage du littoral algérien :

L'Algérie (voir figure 01) s'étend sur 16 200 km de côtes méditerranéennes, englobant 14 wilayas et 136 communes littorales. La partie centrale du littoral, à elle seule, regroupe 5 Wilayas et 53 communes. Les communes côtières représentent environ 23 % de la superficie totale des Wilayas littorales, mais ce ratio varie considérablement d'une région à l'autre. Tlemcen affiche la plus faible proportion (6 %), tandis que Tipaza atteint 44 %. En termes de répartition régionale, l'Est, avec ses

42 communes littorales, couvre 31 % de la superficie totale, suivi du Centre (23 %) et de l'Ouest (17 %). Sur les 14 wilayas côtières, 9 ont leurs chefs-lieux situés sur la côte, tandis que 5 se trouvent à l'intérieur des terres [10].

Figure 1: Wilayas côtières

((Source S. Grimes 2012))



Les Wilayas côtières jouent un rôle prépondérant dans l'organisation spatiale de l'Algérie, en offrant un équilibre entre l'urbanisation et la préservation des ressources littorales. De l'ouest à l'est, des métropoles comme Alger, Oran, Skikda et Annaba se distinguent par leur dynamisme économique et leur lien historique avec la mer Méditerranée. Ces villes, ancrées sur le littoral, constituent des pôles d'attraction majeurs, combinant infrastructures modernes et patrimoine culturel riche.

Pour un géographe, l'étude des villes côtières algériennes implique l'analyse de l'interaction complexe entre l'urbanisation, les pressions foncières, la gouvernance territoriale et la gestion des espaces littoraux. La Baie d'Alger, par exemple, représente un cas d'étude privilégié, illustrant les défis liés à l'urbanisation galopante et à la gouvernance territoriale dans ces zones.

L'exploration des villes côtières en Algérie offre aux géographes l'opportunité d'analyser la complexité des interactions entre l'homme et son environnement côtier. Elles permettent de mettre en lumière les enjeux de développement durable et de préservation des écosystèmes marins, essentiels pour l'avenir du pays.

1.1. LA LOI DE PROTECTION ET DE VALORISATION DU LITTORAL EN ALGERIE [11] :

Conventions et accords relatifs à la protection de l'environnement ratifiés par L'Algérie.

L'Algérie participe à l'effort international de protection de l'environnement et du milieu marin, notamment par la ratification de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer en 1967.

L'Algérie a également ratifié plusieurs conventions et Protocoles :

- la Convention de Ramsar

- la Convention de Paris relative à la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel,

- La Convention de Barcelone pour prévenir et combattre la pollution de la mer Méditerranée et protéger et améliorer le milieu marin de cette zone

- Le Protocole de Genève pour assurer la protection des aires marines importantes pour la sauvegarde des ressources naturelles et des sites naturels de la mer Méditerranée ainsi que pour la sauvegarde du patrimoine culturel de la région,

- – La Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques,

- Le protocole de Kyoto (Japon) qui prévoit une réduction considérable des gaz à effet de

1.1.1. Législation :

Le désir de maîtriser la gestion des espaces littoraux en Algérie est récent, la loi 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme est le premier texte ayant défini en « dispositions particulières à certaines parties du territoire » l'espace littoral.

En outre, « toute construction sur une bande de terre de 100 mètres de largeur à partir du rivage est frappée de servitude de non aedificandi, toutefois sont autorisées sur cette bande les constructions nécessitant la proximité immédiate de l'eau ».

La loi 02-02 du 05-02-2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral a pour objet l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique nationale spécifique d'aménagement et de protection du littoral. L'article premier stipule que « la présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières relatives à la protection et à la valorisation du littoral ».

Le littoral, au sens de l'article 7, fait l'objet de dispositions générales.

Il comprend une zone spécifique qui fait l'objet de dispositions particulières de protection et de valorisation, dénommée zone côtière (art. 08), constituée par le rivage naturel, les îles et les îlots, les eaux intérieures maritimes, le sol et le sous-sol de la mer territoriale.

La zone côtière comprend donc une zone terrestre et une zone maritime (la Mer territoriale). La loi délimite trois bandes dans le littoral tel que défini à l'article.

(07) Dans lesquelles sont édictées des restrictions relatives à l'urbanisation.

- L'extension de deux agglomérations adjacentes situées sur le littoral à moins que la distance les séparant soit de cinq (5) Km au moins.
- Les voies de transit nouvelles parallèles au Les constructions et les occupations du sol

Directement liées aux fonctions des activités économiques autorisées par les instruments d'urbanisme dans la bande des 3 km, elles sont réglementées.

La loi 02-02 du 05-02-2002 innove dans la mesure où elle revalorise une dimension naturaliste des espaces côtiers. Elle ne définit pas précisément « un aménagement du littoral », elle montre plutôt que la protection et la valorisation contribuent de façon générale à l'aménagement. Un aménagement qui rompt avec l'idée répandue jusqu'alors que l'aménagement signifie équiper plus.

Bande 1 : Il s'agit de la bande inconstructible des 100 mètres, instaurée par la loi 90-29, dont la largeur peut atteindre 300 mètres à partir du rivage pour des motifs liés au caractère sensible du milieu côtier. Cette bande inclut le rivage naturel dans lequel sont interdits la circulation et le stationnement des véhicules (sauf les véhicules de service, de sécurité, de secours, d'entretien ou de nettoyage des plages). Les conditions et les modalités d'extension de cette zone et d'autorisation des activités permises sont fixées par voie réglementaire.

Bande 2 : D'une largeur de 800 mètres où sont interdites les voies carrossables nouvelles parallèles au rivage (alinéa 1 de l'article 16). Toutefois, en raison de contraintes topographiques de configuration des lieux ou de besoins des activités exigeant la proximité immédiate de la mer, il peut être fait exception à cette disposition.

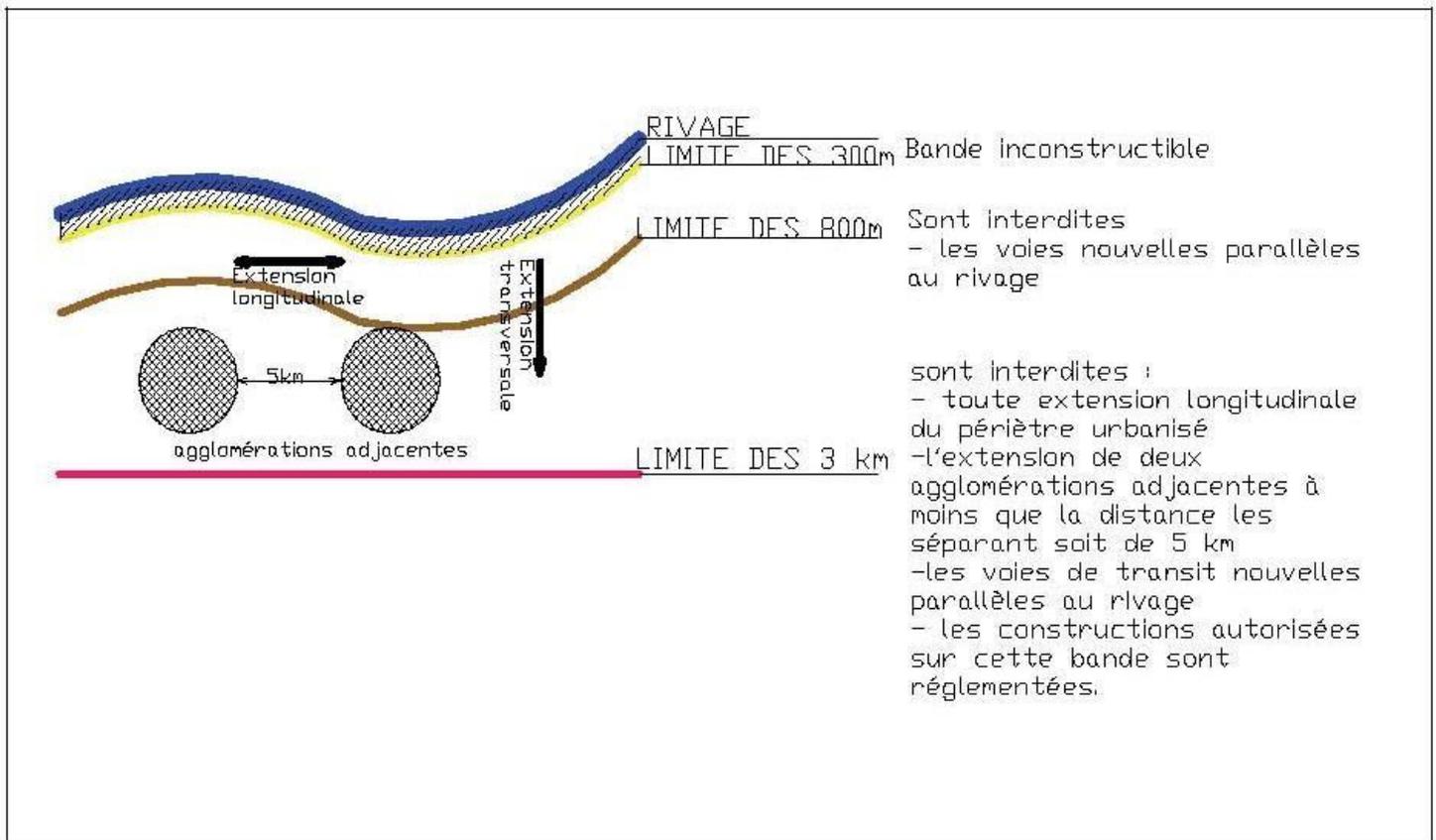
Bande 3 : dont la largeur est de 3 Km, dans cette bande sont interdites :

- Toute extension longitudinale du périmètre urbanisé, c'est-à-dire toute extension parallèle au

Construire plus. L'aménagement du littoral n'est plus inscrit dans une logique productiviste, mais plutôt dans la perspective du Développement durable.

La promulgation de la loi relative à la protection et à la valorisation du littoral constitue indéniablement un progrès certain dans la mise en place des conditions nécessaires au développement durable de cette zone stratégique du territoire national. [14]

Figure 2: recommandation pour l'élaboration des pdau et des pos dans les zones littorales /M.kacmi



Source : Malika KACEMI, *Recommandations pour l'élaboration des PDAU et des POS dans les zones littorales*, Oran : Dar El Gharb, 2004, p. 54.

1.1. Le Plan d'Aménagement Côtier (PAC) :

Dans les communes riveraines de la mer et afin de protéger les espaces côtiers, notamment les plus sensibles, la loi Littoral institue un plan d'aménagement et de gestion de la zone côtière dénommé Plan d'aménagement côtier (PAC) qui a pour objet de délimiter l'espace littoral et d'identifier les différentes sources et formes de pollution et d'érosion.

1.2. Le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) et le plan d'occupation des sols (POS) :

Les PDAU et les POS ont été instaurés par la loi 90-29 du 01-12-1990, relative à

L'aménagement et à l'urbanisme et ses décrets d'application 91-177 du 28-05-1991 et 91-178 du 28-05-1991.

Le PDAU fixe les orientations fondamentales de l'aménagement des territoires concernés, il détermine la destination générale des sols, la nature et le tracé des grands équipements d'infrastructure. Le PDAU doit

Être compatible avec les orientations de la loi 02-02 du 05-02-2002 et le plan d'aménagement côtier, et fixer les termes de référence des POS.

En Algérie, le POS est un instrument d'urbanisme réglementaire, procédant d'une politique de protection. Dans le respect des dispositions du PDAU, Le POS fixe de façon détaillée les droits d'usage du sol et de construction pour le secteur concerné.

Suite à la promulgation de la loi relative au littoral, il est urgent de rendre compatibles les PDAU de toutes les communes littorales ainsi que les POS déjà approuvés avec les dispositions de la loi « Littoral », qui stipulent : « Dans le cadre de l'élaboration des instruments d'aménagement et d'urbanisme concernés, l'État et les collectivités territoriales doivent :

« Veiller à orienter l'extension des centres urbains existants vers les zones éloignées du littoral et de la côte maritime ».

Classer dans les documents d'aménagement du littoral comme aires classées et frappées de servitudes de non aedificandi, les sites présentant un caractère écologique, paysager, culturel ou touristique.

Encourager et œuvrer pour le transfert vers des sites appropriés des installations industrielles existantes dont l'activité est considérée comme préjudiciable à l'environnement côtier ». [13]

2. LA Géomatique, domaines et applications :

La géomatique est un domaine interdisciplinaire qui associe les sciences, les technologies de mesure de la terre et les technologies de l'information pour faciliter l'acquisition, le traitement et la diffusion des données spatiales, également appelées données géospatiales ou données géographiques. Elle est étroitement liée à l'information géographique, qui représente des objets ou des phénomènes localisés dans l'espace.

Les applications de la géomatique sont diverses et couvrent un large éventail de domaines. Elle englobe la géodésie, les systèmes d'information géographique (SIG), les systèmes de positionnement

global (GPS), l'hydrographie, la cartographie, la photogrammétrie, la télédétection et l'arpentage. Les professionnels du Génie géomatique utilisent ces technologies pour collecter, intégrer, gérer et analyser l'information géospatiale dans des domaines tels que la géographie, les systèmes d'information, le droit, le commerce, l'aménagement du territoire et l'arpentage. Cette discipline intègre des aspects du génie informatique, du génie logiciel et du génie civil[14].

1.1. Usages Actuels de la Géomatique :

Au fil des années, la géomatique s'est révélée essentielle dans de nombreuses applications, allant du cadastre à la cartographie géologique, en passant par l'aide à la navigation et la gestion de la circulation routière. Son champ d'application (voir figure 3) s'étend également au géomarketing, à la gestion des ressources humaines et de la mobilité, ainsi qu'à la logistique. Son utilisation est devenue indispensable dans de nombreux secteurs, contribuant à une meilleure compréhension et gestion de l'espace géographique¹⁵.

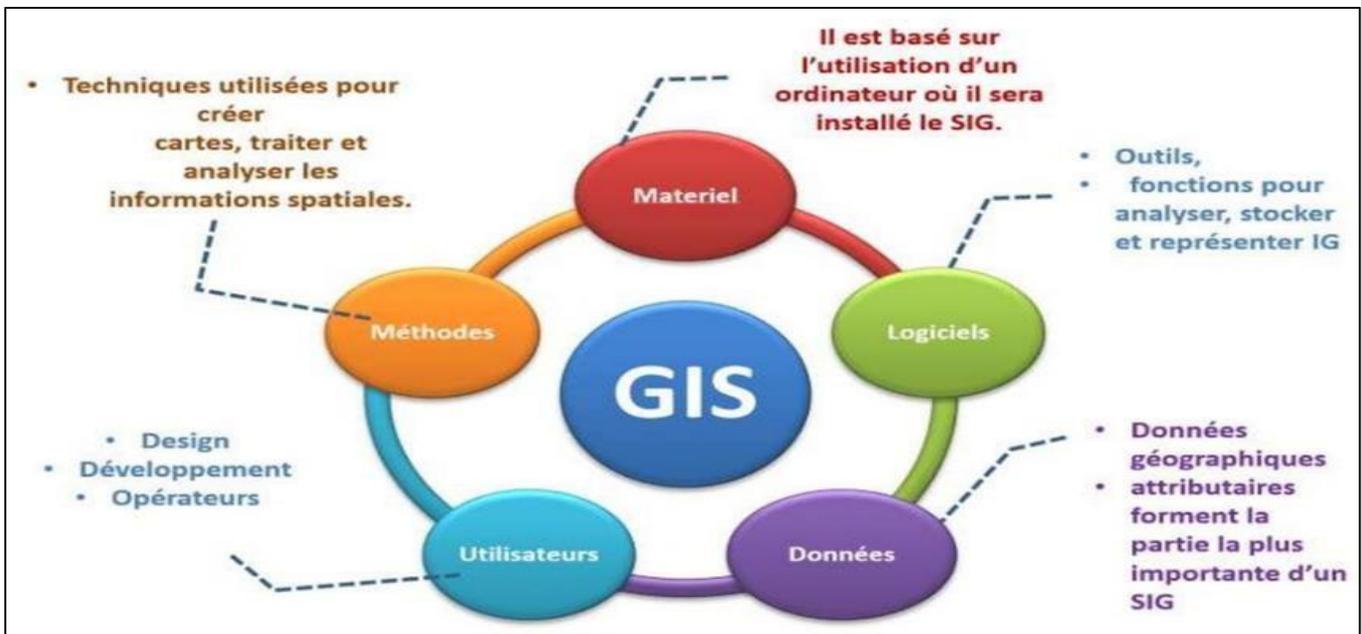


Figure 3: les composants d'un SIG ,esri France

1.2. Technologies Géomatiques :

➤ **Géodésie et Arpentage**[15] :La géodésie est la science de la mesure et de la représentation de la surface de la Terre, essentielle en géomatique pour déterminer sa taille et sa forme.L'arpentage utilise des technologies comme les satellites, les sonars, la numérisation 3D et les drones pour mesurer et cartographier les terres, les voies navigables et l'espace aérien.

➤ **Télédétection**[15] :La télédétection acquiert des informations sur les objets ou phénomènes en mesurant le rayonnement émis ou réfléchi. Elle peut être active (avec des émissions contrôlées) ou passive (avec la réception de rayonnements naturels).

- **Géomatique Lidar** : Utilisation du lidar (Light Detection and Ranging) pour mesurer des distances variables par rapport à la Terre et créer des modèles 3D précis du terrain.
- **Services Basés sur la Localisation (LBS)** : Fourniture de services et d'informations basés sur la localisation de l'utilisateur, généralement à l'aide de technologies GPS et de réseaux de télécommunications.
- **Systèmes d'Information Géographique (SIG)** : Outils et logiciels permettant de collecter, stocker, gérer, analyser et visualiser des données spatiales, facilitant la prise de décision dans divers domaines.

1.3. Applications Géomatiques :

- Gestion des Ressources Naturelles : Gestion et cartographie des zones côtières.
- Surveillance et développement des ressources naturelles. Estimation des rendements des cultures.
- Environnement et Changement Climatique : Surveillance environnementale. Surveillance du changement climatique.
- Gestion Urbaine : Gestion des infrastructures. Planification de lotissement.
- Surveillance de l'utilisation des terres urbaines.
- Réduction des Risques de Catastrophe : Informatique de catastrophe pour la réduction des risques de catastrophe et la réponse.
- Levés et Services Aériens : Levés aéromagnétiques. Géophysique aéroportée. Services de navigation aérienne.
- Planification Statistique : Construction de la base de sondage aréolaire statistique pour les enquêtes.

2. L'apport de la géomatique dans l'urbanisation côtière[16] :

L'urbanisation croissante des zones côtières mondiales présente des défis majeurs en termes de planification durable et de gestion des ressources. La géomatique, ensemble des techniques qui permettent de collecter, stocker, analyser et diffuser des données géographiques, offre aux acteurs impliqués dans l'aménagement du territoire des outils puissants pour relever ces défis.

2.1. Compréhension des enjeux de l'urbanisation côtière :

Analyse spatiale : La géomatique permet de cartographier et d'analyser la distribution spatiale des populations, des infrastructures, des ressources naturelles et des risques environnementaux. Ces informations sont

essentielles pour comprendre les enjeux de l'urbanisation côtière et identifier les zones prioritaires d'intervention.

Exemple: Analyse de l'étalement urbain en zone côtière pour identifier les risques d'érosion et d'inondation.

Modélisation spatiale: Des modèles spatiaux peuvent être développés pour simuler les impacts potentiels de l'urbanisation sur l'environnement, tels que l'érosion côtière, l'inondation et la pollution marine. Ces modèles permettent d'évaluer différentes options d'aménagement et de choisir les plus durables.

Exemple: Modélisation de l'impact d'un projet de construction de digue sur les courants marins et l'érosion du littoral.

2.2. Planification d'un développement urbain durable [17]:

Aménagement du territoire: La géomatique fournit des outils pour planifier un développement urbain cohérent et durable, en tenant compte des contraintes naturelles et des besoins des populations. Cela inclut la planification des infrastructures, la gestion des espaces verts et la préservation des zones sensibles.

Exemple: Planification de la construction d'une nouvelle zone urbaine en tenant compte des zones humides et des habitats naturels.

Gestion des risques : La géomatique permet d'identifier et de cartographier les zones à risque, telles que les zones inondables ou les zones exposées aux glissements de terrain. Ces informations sont essentielles pour mettre en place des mesures de prévention et de gestion des risques.

Exemple : Cartographie des zones à risque d'inondation pour la mise en place de systèmes d'alerte précoce.

2.3. Suivi et évaluation des politiques d'aménagement :

Suivi de l'occupation des sols : La géomatique permet de suivre l'évolution de l'occupation des sols et de mesurer l'impact des politiques d'aménagement sur l'environnement. Ces informations sont essentielles pour évaluer l'efficacité des politiques mises en place et identifier les besoins d'ajustement.

Évaluation des services écosystémiques : La géomatique permet d'évaluer les services écosystémiques fournis par les zones côtières, tels que la protection contre les inondations, la séquestration du carbone et la production de ressources naturelles. Ces informations sont essentielles pour prendre en compte la valeur économique de l'environnement dans les décisions d'aménagement.

3. Logiciels de Systèmes d'Information Géographique (SIG) [18]:

Voici une liste de quelques-uns des logiciels les plus populaires utilisés pour les Systèmes d'Information Géographique (SIG) :

- ArcGIS : Développé par Esri, ArcGIS est l'un des logiciels SIG les plus utilisés dans le monde entier. Il offre une gamme complète d'outils pour la cartographie, l'analyse spatiale et la gestion des données géographiques.
- QGIS (Quantum GIS) : est un logiciel SIG open source qui offre des fonctionnalités similaires à ArcGIS. Il est largement utilisé pour la création de cartes, l'analyse spatiale et la visualisation des données géographiques.:
- MapInfo Professional : est un logiciel SIG commercial développé par Pitney Bowes. Il est principalement utilisé pour la cartographie et l'analyse géospatiale dans les entreprises et les organisations gouvernementales.
- GeoServer : est un serveur d'applications open source qui permet de publier et de partager des données géospatiales sur le web. Il prend en charge les normes ouvertes telles que OGC (Open Geospatial Consortium) et WMS (Web Map Service).
- PostGIS : est une extension spatiale pour la base de données PostgreSQL. Il permet le stockage et la manipulation de données géographiques dans une base de données relationnelle, offrant ainsi des fonctionnalités SIG robustes.
- Leaflet : est une bibliothèque JavaScript open source utilisée pour créer des cartes interactives sur le web. Il est léger, facile à utiliser et offre de nombreuses fonctionnalités pour la visualisation des données géographiques.
- Google Earth Pro : est un logiciel de cartographie développé par Google. Il offre des fonctionnalités avancées telles que la modélisation 3D, la visualisation de données géospatiales et la création de cartes personnalisées.
- ENVI : est un logiciel SIG spécialisé dans le traitement d'images satellitaires et la télédétection. Il est largement utilisé dans les domaines de la surveillance environnementale, de l'agriculture et de la géologie.
- Global Mapper : est un logiciel SIG polyvalent qui offre des outils pour la cartographie, l'analyse spatiale et la conversion de données géographiques. Il prend en charge de nombreux formats de données différents et est utilisé dans divers secteurs d'activité.

CHAPITRE 2 : Littoral de Ténès et son urbanisation côtière

1. Introduction :

Le littoral de Ténès, situé sur la côte méditerranéenne de l'Algérie, est une région d'une beauté naturelle exceptionnelle et d'une richesse écologique inestimable. Ce territoire côtier, avec ses plages immaculées et ses paysages pittoresques, attire non seulement les visiteurs, mais constitue également un pôle de développement économique pour les populations locales. Cependant l'urbanisation côtière croissante pose de sérieux défis. L'extension rapide des infrastructures urbaines et touristiques menace les écosystèmes fragiles et exerce une pression considérable sur les ressources naturelles. Face à ces enjeux, une gestion rigoureuse et durable s'impose pour préserver cet héritage naturel tout en favorisant le développement harmonieux de la région. La géomatique, grâce à ses outils avancés de collecte et d'analyse de données spatiales, offre des solutions prometteuses pour surveiller et planifier l'évolution urbaine de manière responsable et éclairée.

L'urbanisation côtière est un phénomène mondial d'une importance capitale, caractérisé par une croissance rapide et une densification croissante des populations et des activités humaines le long des littoraux. Ce processus dynamique est alimenté par divers facteurs, notamment l'attrait économique des régions côtières, l'exploitation des ressources marines, le commerce maritime et l'essor du tourisme côtier. Toutefois, cette extension urbaine présente un double visage, offrant à la fois des opportunités de développement, mais aussi des défis majeurs en matière de durabilité environnementale, de gestion des ressources et de résilience face aux risques. Dans cette perspective, une étude approfondie de l'urbanisation côtière exige une analyse minutieuse des éléments qui contribuent à sa dynamique et à son évolution. Parmi ces éléments, la ville de Ténès se révèle être un cas d'étude significatif, permettant de saisir les réalités spécifiques de l'urbanisation côtière dans cette localité. Ainsi, cette introduction se propose d'encadrer notre exploration en mettant en lumière l'importance de comprendre l'aspect naturel et historique de Ténès pour appréhender pleinement son processus de croissance urbaine. En se penchant sur l'histoire et les caractéristiques géographiques de Ténès, cette étude vise à fournir un aperçu approfondi des facteurs qui ont façonné le développement de cette ville côtière. Ce faisant, nous espérons éclairer les défis auxquels Ténès est confrontée et identifier des pistes pour une planification urbaine plus résiliente et durable.

1.1 Présentation de cas d'étude :

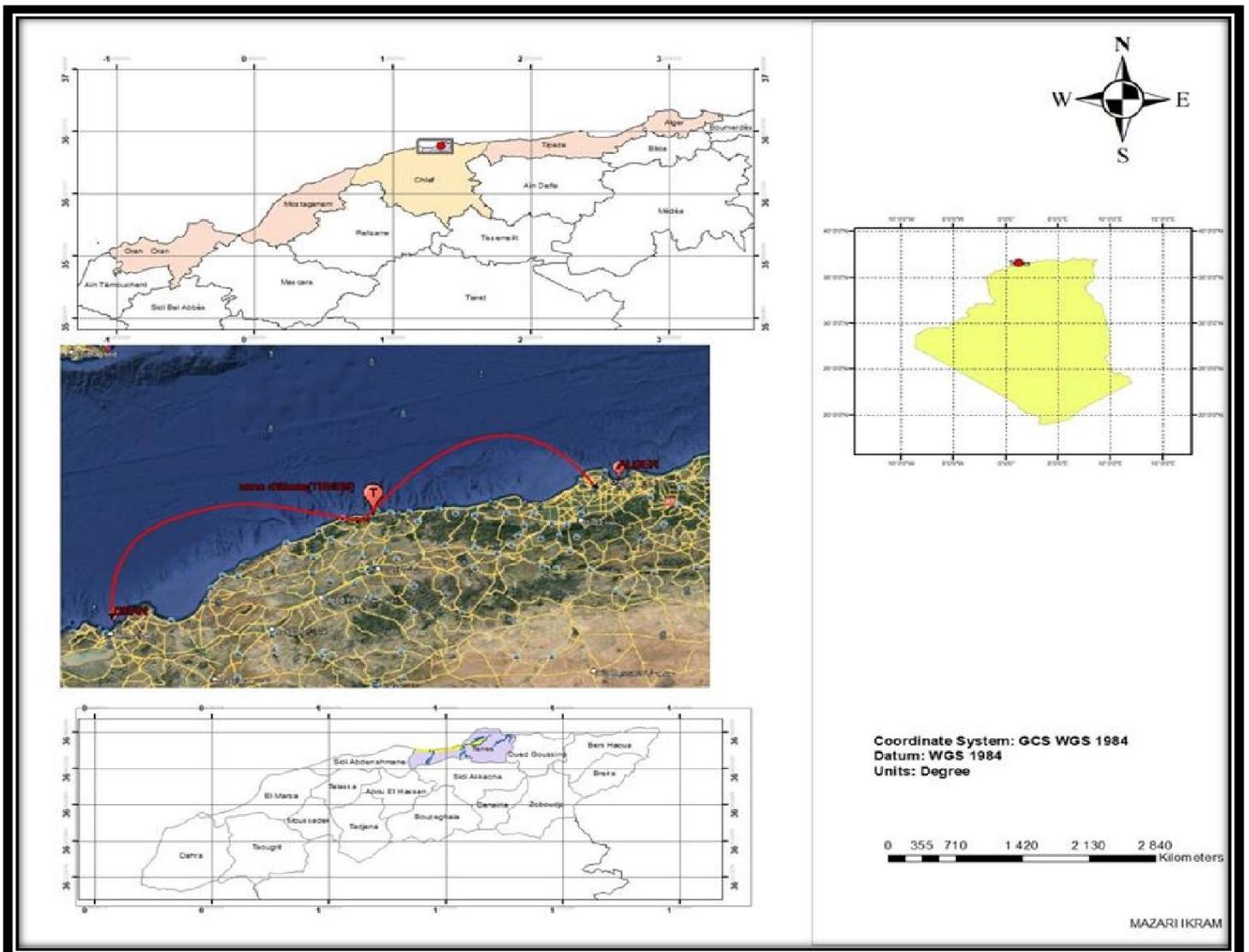
L'urbaniste ne doit prendre son crayon qu'après avoir terminé son enquête de monographie locale et l'avoir judicieusement conduite : un problème bien posé est déjà près d'être résolu... »

RENE RANGER Géomètre urbaniste La région de Ténès a été, depuis la nuit des temps, une région de sédentarisation des populations, et ce, grâce à ses richesses naturelles. Sa situation comme carrefour de grandes Voies de communication. Son site naturellement défensif, aussi parce qu'elle fut le seul point praticable sur la côte entre Cherchell et Mostaganem.

1.1.2 Situation géographique :

D'une superficie de 100,22 km² ; 215 km à l'est de la capitale wilaya d'Alger sur un plateau escarpé, entourée par des montagnes de Dahra et 230 km à l'ouest de la wilaya d'Oran.

carte 1: Carte de situation géographique de la commune de Ténès Source : SIG et OSM



L'Echelle régional : Suitée a 52km au nord de son chef -lieu de wilaya de Chlef limitée par : Beni haoua, Zeboudja, El Mersa et la mer méditerranéenne.

L'Echelle communale : Ténès chef de daïra regroupe trois communes : Ténès, sidi akkacha et sidi Abderrahmane.Elle est limmitée au nord par la mer méditerranéen, à l'est par la commune d'oued Goussine, à l'ouest sidi Abderrahmane et au sud par sidi akkacha.19

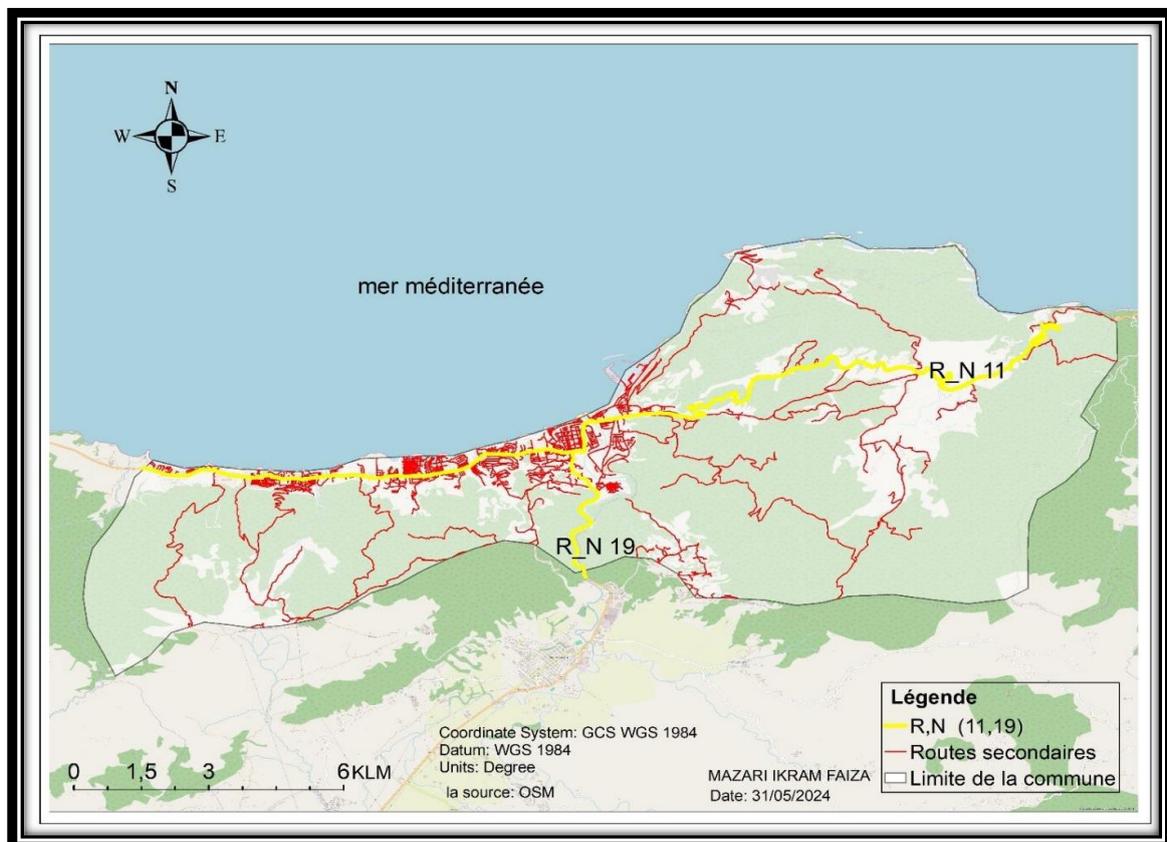
1.1.3 Accessibilité :

Voie terrestre :

R.N.11: Axe Est-Ouest située sur la bande littorale, reliant les agglomérations secondaires toutes les agglomérations du territoire du groupement de communes.

RN. 19 : Axe Nord-sud assurant la liaison entre l'agglomération de Ténès et le chef-lieu de wilaya Chalef.

carte 2: Carte du réseau routier de la commune de Ténès Source: OSM et PDAU Ténès



Voie maritime :

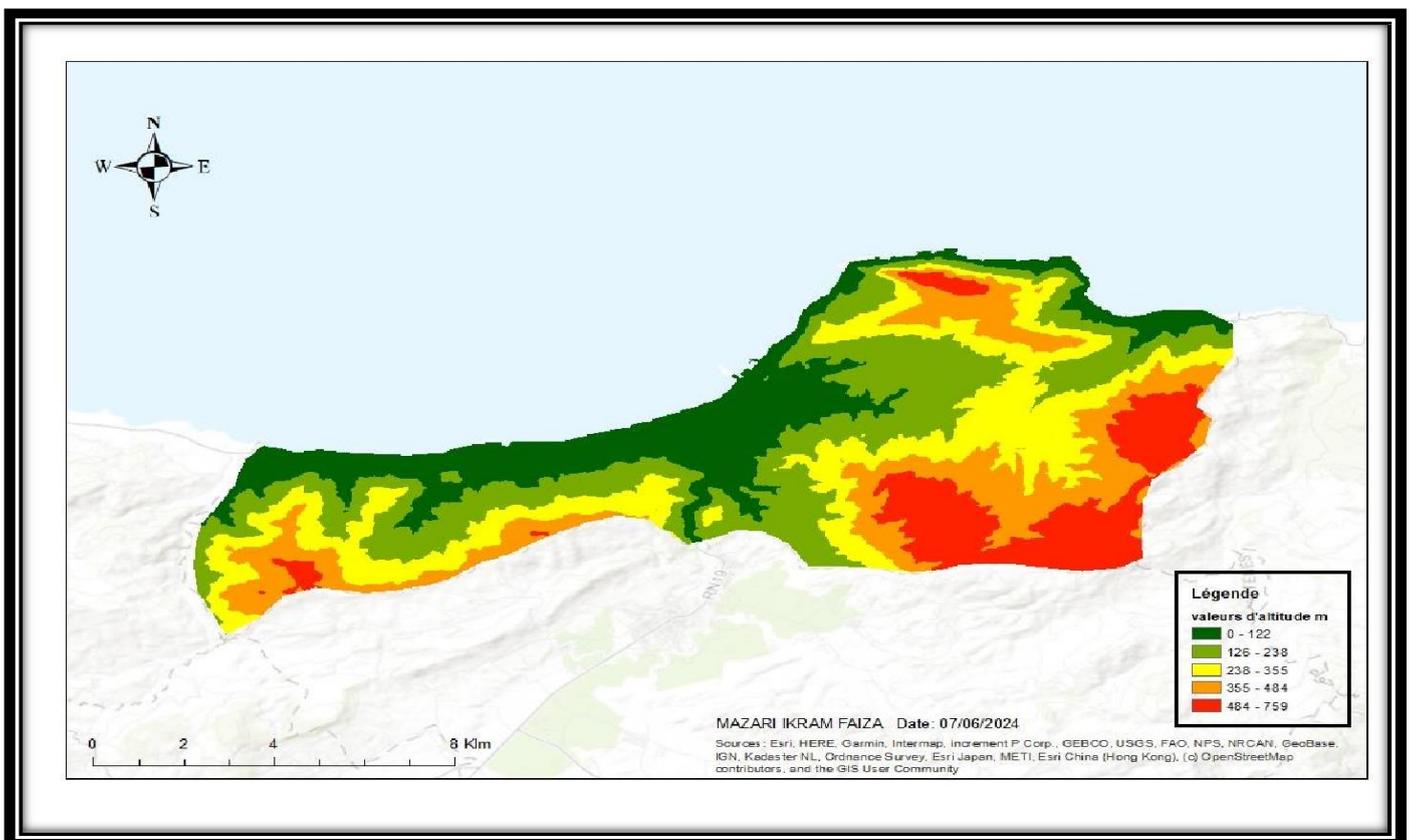
Le port de Ténès est un porte de pêche et de commerce dédié exclusivement au transport de marchandises. Le port assure des liaisons maritimes vers les ports de l'ouest algérien, Oran et Mostaganem , vers le port d'Alger et la relie aux pays du bassin méditerranéen

2. Contexte naturel de la commune :

1.1 Aspects topographiques :

La région de Ténès se caractérise par un relief accidenté, marqué par des montagnes, des vallées et des plaines côtières. Les altitudes varient considérablement, allant d'environ 230 mètres dans les zones les plus basses jusqu'à 779 mètres au sommet du Mont Tazanount, le point culminant de la région.

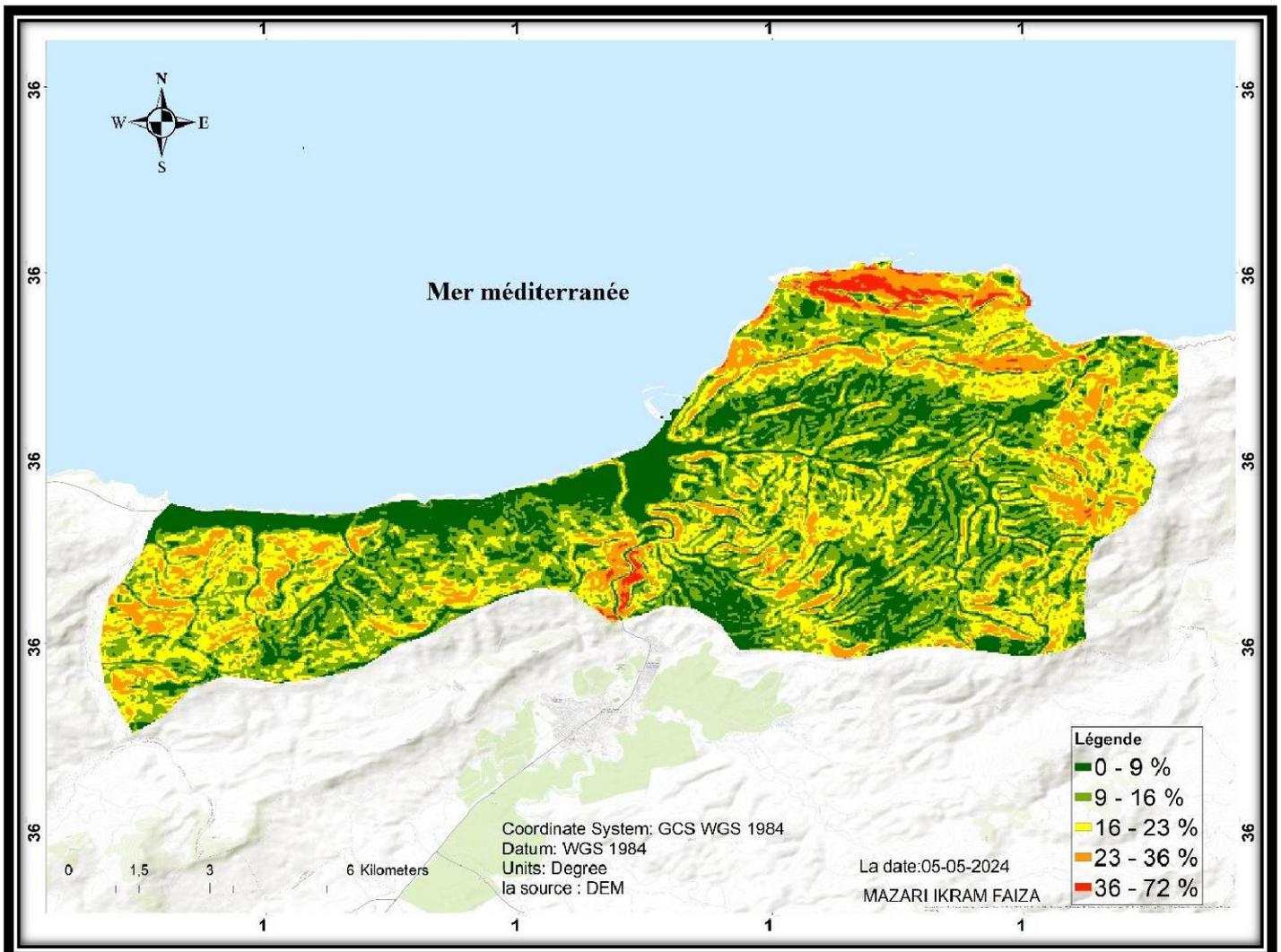
Carte 3 : hypsométrie de la commune de Ténès



Les zones les plus élevées se trouvent dans le nord et le sud de la région, tandis que les zones les plus basses se trouvent dans les vallées. La zone est drainée par un certain nombre de rivières et de ruisseaux. Les pentes ; Supérieures à 25 % sont déterminantes et se localisent dans la partie sud. Globalement, il ressort une nette homogénéité morphologique du fait de l'omniprésence de la montagne. Dans le périmètre d'étude, les monts sont assez distincts les uns des autres, mais font cependant partie intégrante du massif du Dahra.

La commune de Ténès est située dans une région montagneuse, avec des pentes allant de 0 à 72 %. Les zones les plus escarpées se trouvent au nord et au sud de la commune, tandis que les zones les plus plates se trouvent au contre de la zone côtière.

carte 4: la carte des pentes de littoral de Ténès source :DEM



La carte de pente de la commune de Ténès est un outil précieux pour la planification de l'aménagement du territoire et le développement urbain. Elle fournit des informations importantes sur la topographie de la commune, qui peuvent être utilisées pour identifier les zones adaptées à différents types d'utilisation des terres.

Implications pour l'aménagement du territoire : Les informations sur les pentes peuvent être utilisées pour éclairer un certain nombre de décisions d'aménagement du territoire, notamment :

Zonage : Les zones à forte pente peuvent être désignées comme des zones de conservation ou de loisirs, tandis que les zones à pente plus douce peuvent être mieux adaptées au développement résidentiel ou commercial.

Infrastructure : La conception des routes, des ponts et d'autres infrastructures doit tenir compte de la topographie de la région.

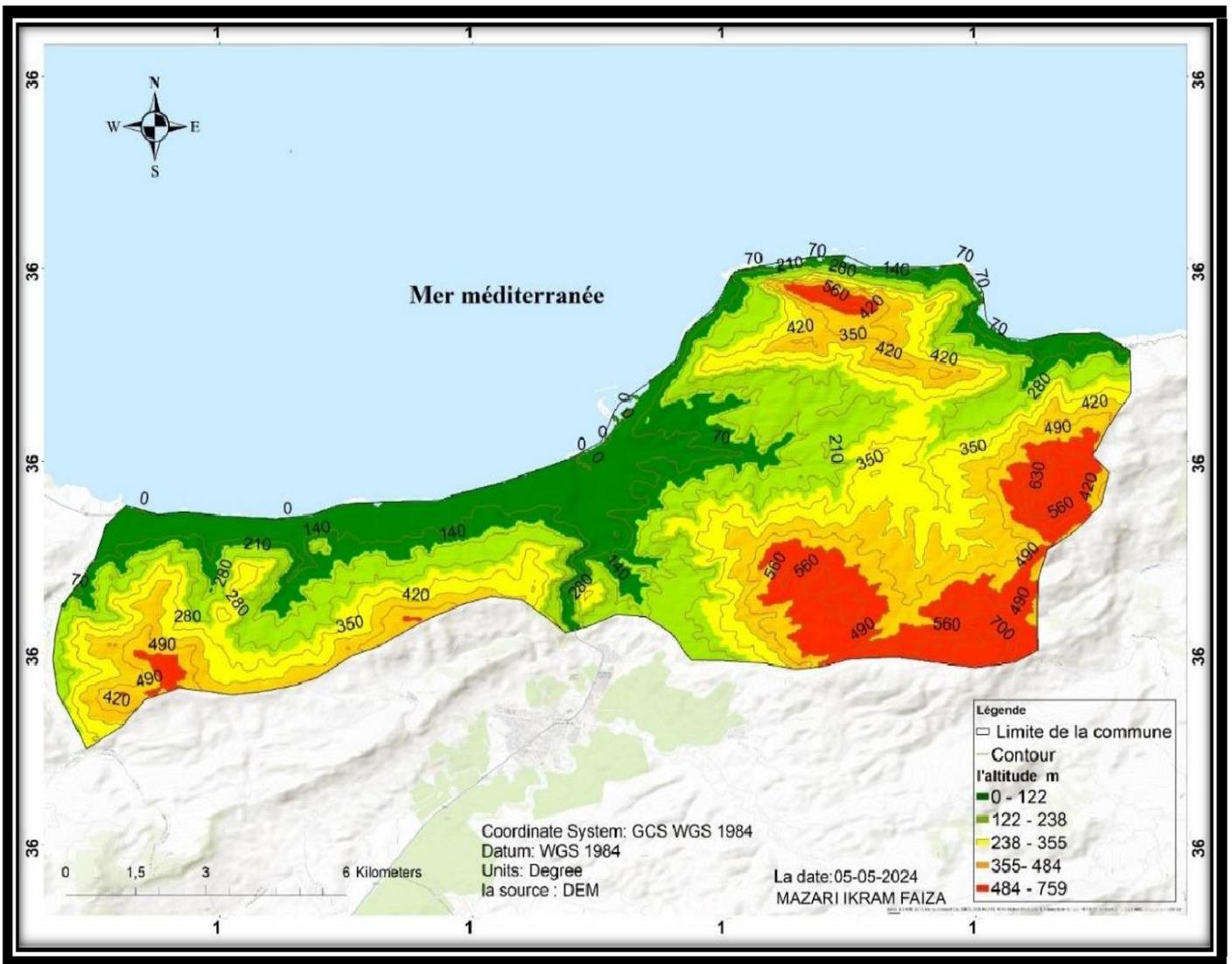
Gestion des risques naturels : Les zones à forte pente sont plus susceptibles d'être sujettes à l'érosion et aux glissements de terrain. Il est important de prendre des mesures d'atténuation des risques pour protéger les biens et les personnes.

1.1 LA topographe de la ville :

La carte géomorphologique de la commune de Ténès fournit une représentation visuelle détaillée des caractéristiques physiques de la région. Elle offre une perspective précieuse sur la topographie, la géologie et les processus naturels qui ont façonné le paysage local.

carte 5 : CARTE D'altitude DE LITTORAL DE Ténès

source : DEM



La carte met en évidence plusieurs éléments clés de la géomorphologie de Ténès

Relief : La commune est dominée par des collines et des montagnes, avec des altitudes allant de 30 mètres à 759 mètres. Les zones les plus élevées se trouvent au nord et au sud de la commune, tandis que les zones les plus basses se situent au centre.



photo 1 djabal sidi merouna

source :mazari ikram

Hydrologie : Un réseau de rivières et de ruisseaux traverse la commune, drainant les eaux de surface vers la mer Méditerranée. Les cours d'eau les plus importants sont l'oued Alala et l'oued Bousfesussa.

Réseau hydrographique : *photo 2: oued Alala*

source mazari ikram



La commune de Ténès est traversée par quatre réseaux hydrographiques très importants qui la structurent :

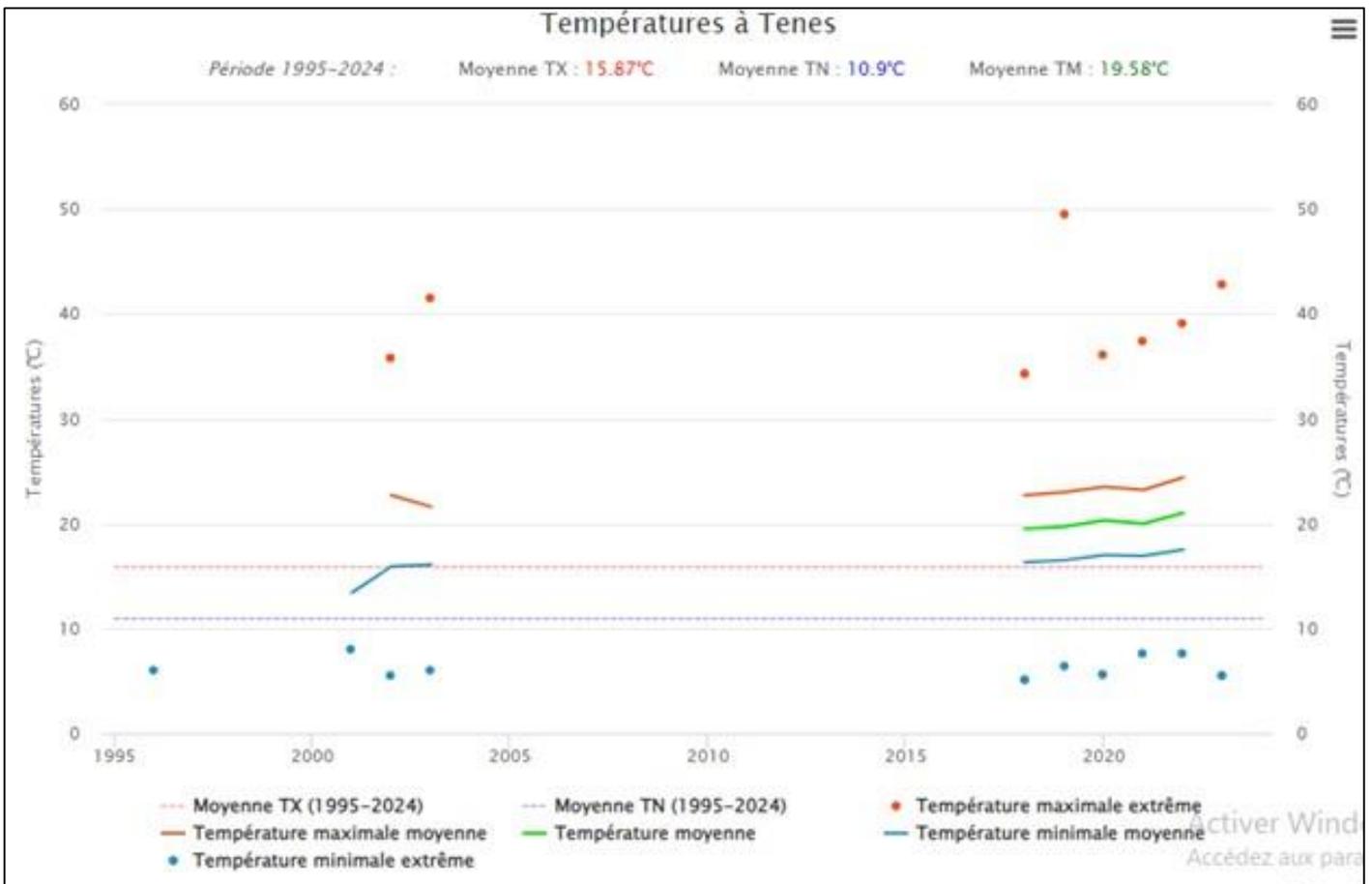
-Oued Boufessoussa .oued Alala, oued Igsab, ouad boumezouad

2.1 Les Données Climatologiques :

-Climat :

La région de Ténès appartient au domaine méditerranéen avec un climat doux. Les températures moyennes varient entre 12° et 15°c en hiver, 23°et 27° en été.

Figure 4: les températures moyennes annuelle de la commune de Ténès pour la periode (1995-2020) Source : infoclimat.fr

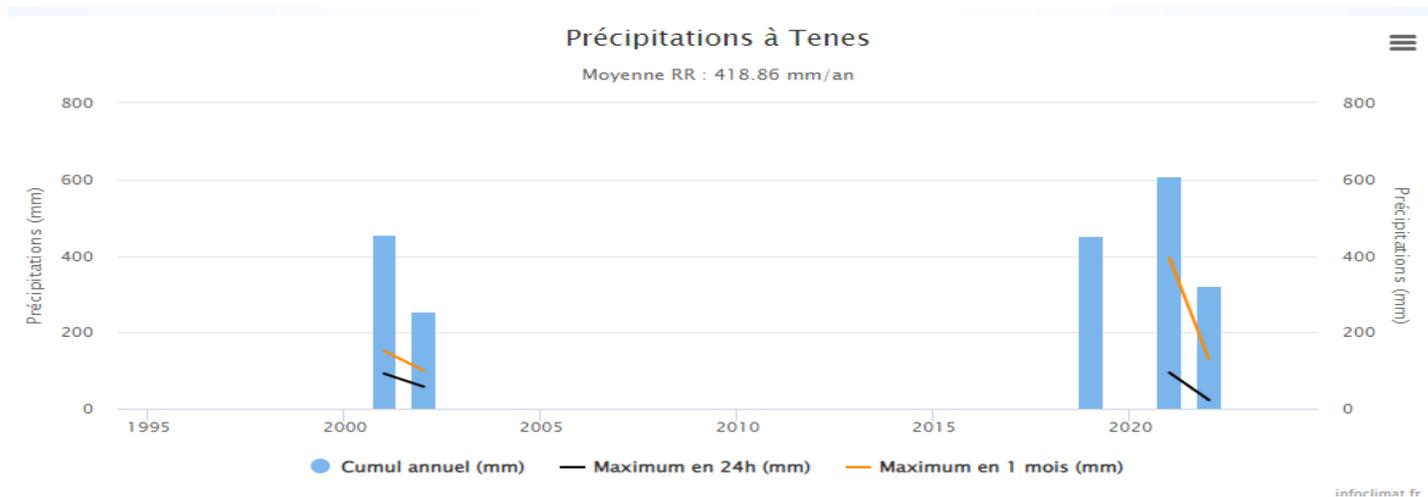


Les vents :Les vents dominants pendant l'année sont :

- Vents de l'Est en été.
- Les vents de l'Ouest et Sud-ouest en hiver, et parfois des vents de désert en été (sirocco).

-La pluviosité :

*Figure 5 :Précipitation moyennes annuelle de la commune de Ténès pour la periode (1995-2020)
source : infoclimat.fr*



Elle se manifeste essentiellement en automne et en hiver, soit entre les mois d'octobre (73mm) et avril (62 mm), le maximum des précipitations est atteint en décembre avec 94mm.

-L'humidité :

Elle varie entre 70 et 80 %, elle représente une moyenne agréable, air léger et facile à respirer.

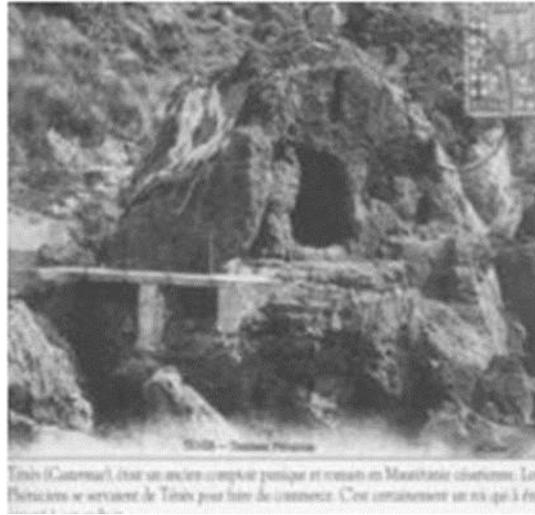
3. Urbanisation dans la ville Ténès :

Le tissu urbain a évolué avec la succession des dynasties qui ont gouverné la ville. Certains de ses éléments ont la stratification de plusieurs savoir-faire (punique, romaine, arabo-musulmane, française).

photo 3: L'époque Phénicienne et ottoman de Ténès : Tombeau Phénicien Source : WEB



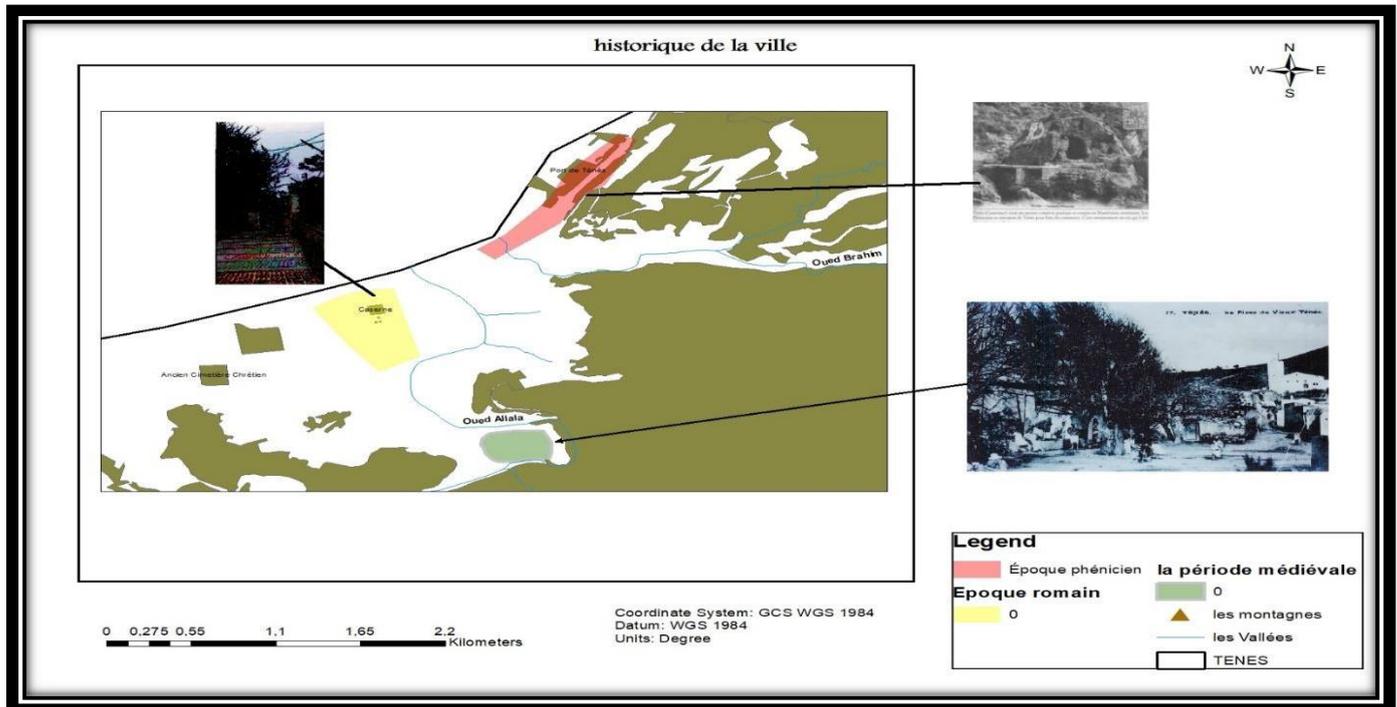
Vieux Ténès



Tombeau Phénicien

Ténès, ville côtière algérienne, se distingue par son histoire riche et complexe, marquée par le passage de diverses civilisations. Ses origines remontent à l'époque phénicienne, avec la fondation du comptoir

carte 6: historique de la commune de ténès



Commercial de CARTHENNA, puis à l'ère romaine, où elle devient une colonie militaire prospère. La période médiévale voit l'épanouissement de Ténès sous le règne des Andalous arabes, avec la construction du vieux Ténès et de ses fortifications. L'arrivée des Ottomans en 1527 apporte de nouveaux aménagements urbains, préservant l'héritage existant.

L'époque coloniale française, débutant en 1841, imprime sa marque sur Ténès avec le développement du centre-ville actuel et l'extension vers l'est et le nord-est.

Figure 6: L'extension urbaine de la commune de Ténès pendant la période coloniale Source : Google earth

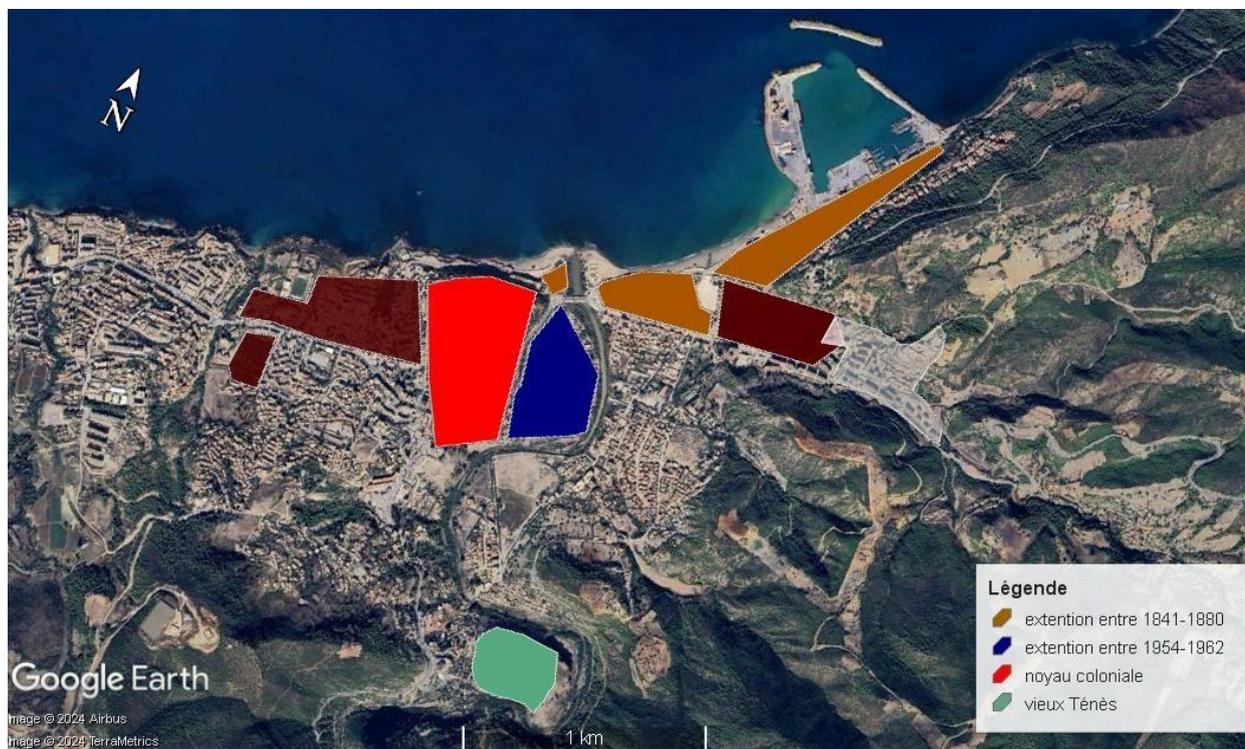


photo 10 : ténès Entre 1880 et 1954



photo 11 le port de ténès 1900

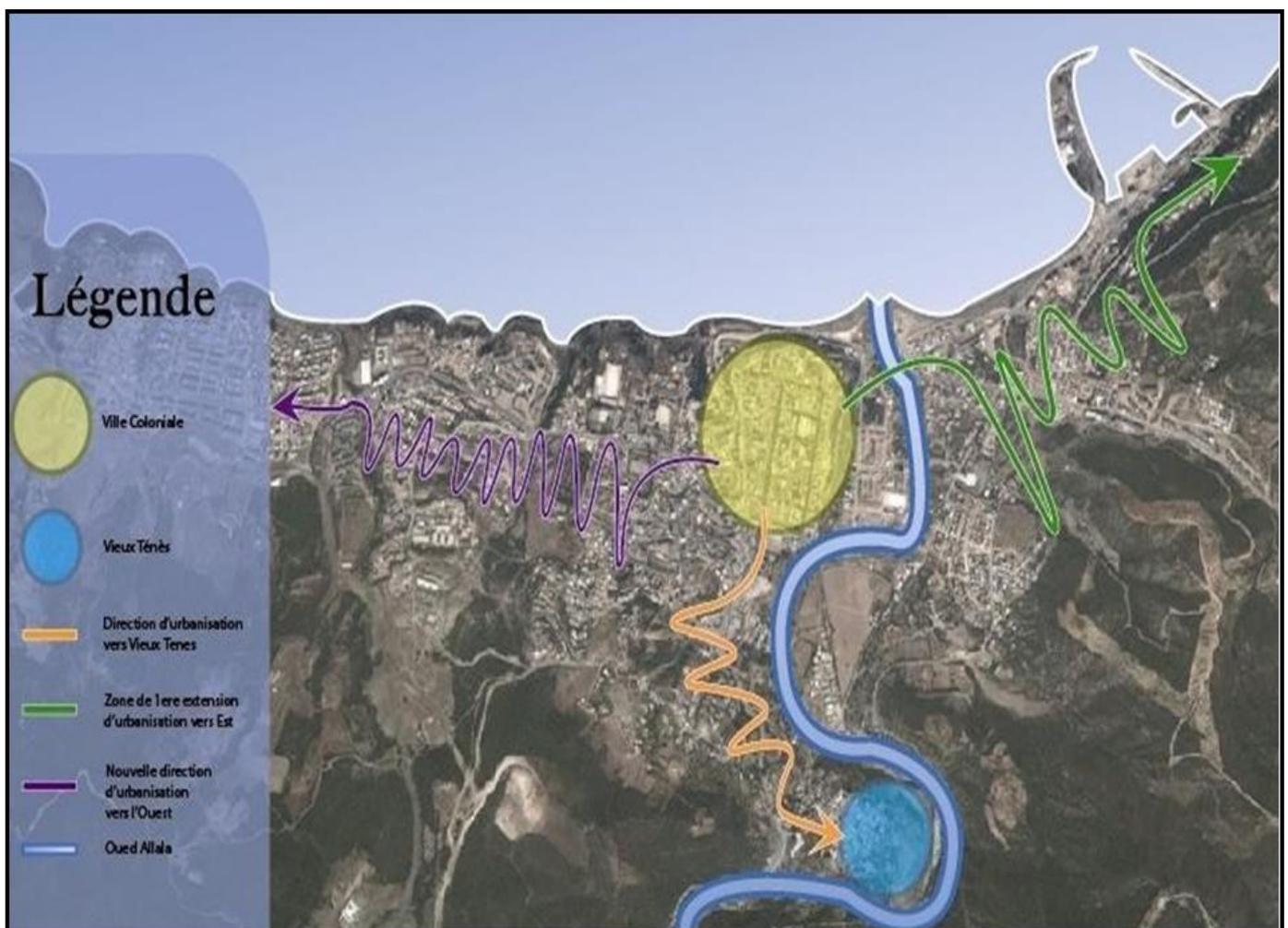


Figure 7: La marina en l'an 1900 Source : web



L'indépendance de l'Algérie en 1962 marque une nouvelle ère, caractérisée par l'apparition de constructions en préfabriqué suite au tremblement de terre de 1980 et une extension urbaine multidirectionnelle.

*Figure 8: Rapport de Projet de Fin d'étude PFE OPTION : Architecture en Zone Urbaine Littorale
source : renouvellement urbain dans la ville de Ténès BENAMOUR Ammar BENRALI Oussama
synthèse*



4. Littoral de Ténès : Deux niveaux de sensibilité côtière distincts [20] : Le littoral de la commune côtière de Ténès présente deux niveaux de sensibilité côtière distincts :

Haute sensibilité à l'Ouest : cette zone se caractérise par la présence de plages de sable et de galets, ce qui la rend plus vulnérable à l'érosion côtière, aux inondations marines et à d'autres risques naturels.

Faible à modérée sensibilité à l'est (Cap Ténès) : cette zone présente des falaises moyennes et un relief côtier relativement élevé, ce qui la rend moins vulnérable aux risques naturels.

Facteurs contributifs :

Géomorphologie côtière : Les falaises et le relief côtier influencent la capacité du littoral à résister à l'érosion et aux inondations.

Type de plage : Les plages de sable et de galets sont plus susceptibles d'être érodées que les plages rocheuses.

Implications pour la gestion côtière :

Zone haute sensibilité : des mesures de protection côtière plus strictes sont nécessaires, telles que la construction de digues ou la restauration des dunes.

Zone de faible à modérée sensibilité : des mesures de surveillance et d'aménagement du territoire peuvent être suffisantes pour minimiser les risques.

La compréhension des différents niveaux de sensibilité côtière le long du littoral de Ténès est essentielle pour une gestion côtière efficace. Des mesures de protection et d'aménagement du territoire adaptées doivent être mises en place pour minimiser les risques naturels et assurer la durabilité du littoral.

4.1 La délimitation de domaines littoral de la commune de Ténès :

Figure10: Délimitation de littoral PAC CHLEF



Zone littorale : La zone littorale est la zone la plus proche de la mer. Elle est composée de trois sous-zones :

La bande inconstructible : Cette bande de 100 mètres de large est située le long du rivage et ne peut être construite.

La zone de recul : Cette zone de 300 mètres de large est située derrière la bande inconstructible. Elle est soumise à des réglementations strictes en matière de construction.

La possible : cette zone de 800 mètres de large est située derrière la zone de recul. Elle est la seule zone où l'extension urbaine est possible.

Zone urbaine : La zone urbaine est la zone où se concentrent les habitations, les commerces et les services. Elle est limitée par la ligne de crête, qui est la limite du domaine littoral.

Zones naturelles : telles que des forêts, des zones humides et des terres agricoles. Ces zones sont protégées et ne peuvent pas être urbanisées.

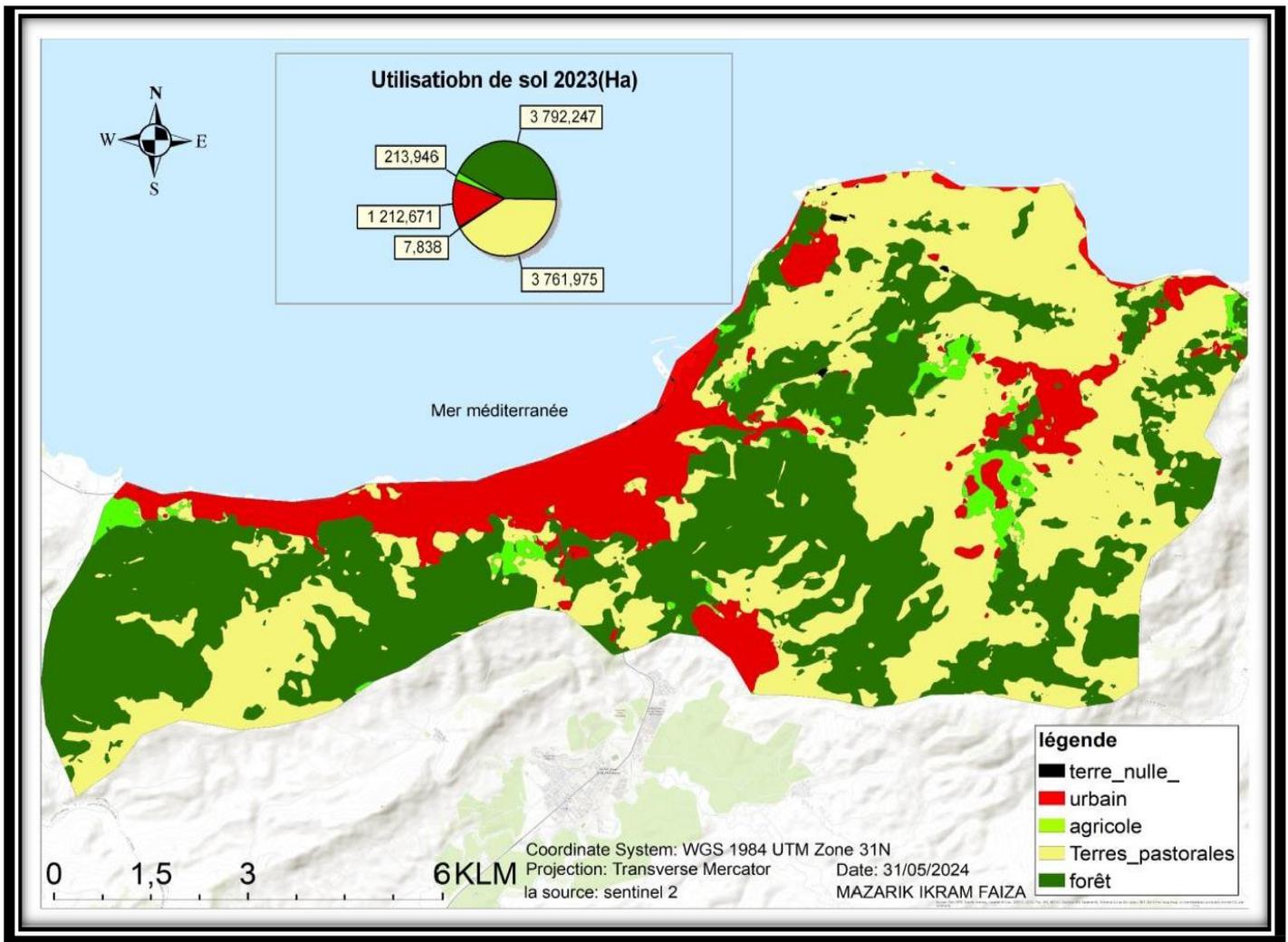
4.3 Les principales réglementations de l'urbanisme côtier :

- Interdiction de construire dans la bande inconstructible.
- Réglementation stricte de la construction dans la zone de recul.
- Interdiction d'extension longitudinale du périmètre urbain.
- Interdiction d'extension de deux agglomérations adjacentes à moins que la distance les séparant soit de 5 km.
- Interdiction des voies de transit nouvelles parallèles au rivage.
- Réglementation des constructions autorisées sur la bande inconstructible et dans la zone de recul.

5 Utilisation de sol dans la commune de Ténès en 2023 :

Les informations de cette carte sont extraites de Setinel 2 et analysées à l'aide d'ArcGIS. Elle représente l'utilisation du sol de la commune côtière de Ténès en 2023. La carte met en évidence la diversité des usages du sol dans cette commune, qui s'étend sur une superficie totale de 24 941 hectares.

carte 7::carte de utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2023 :

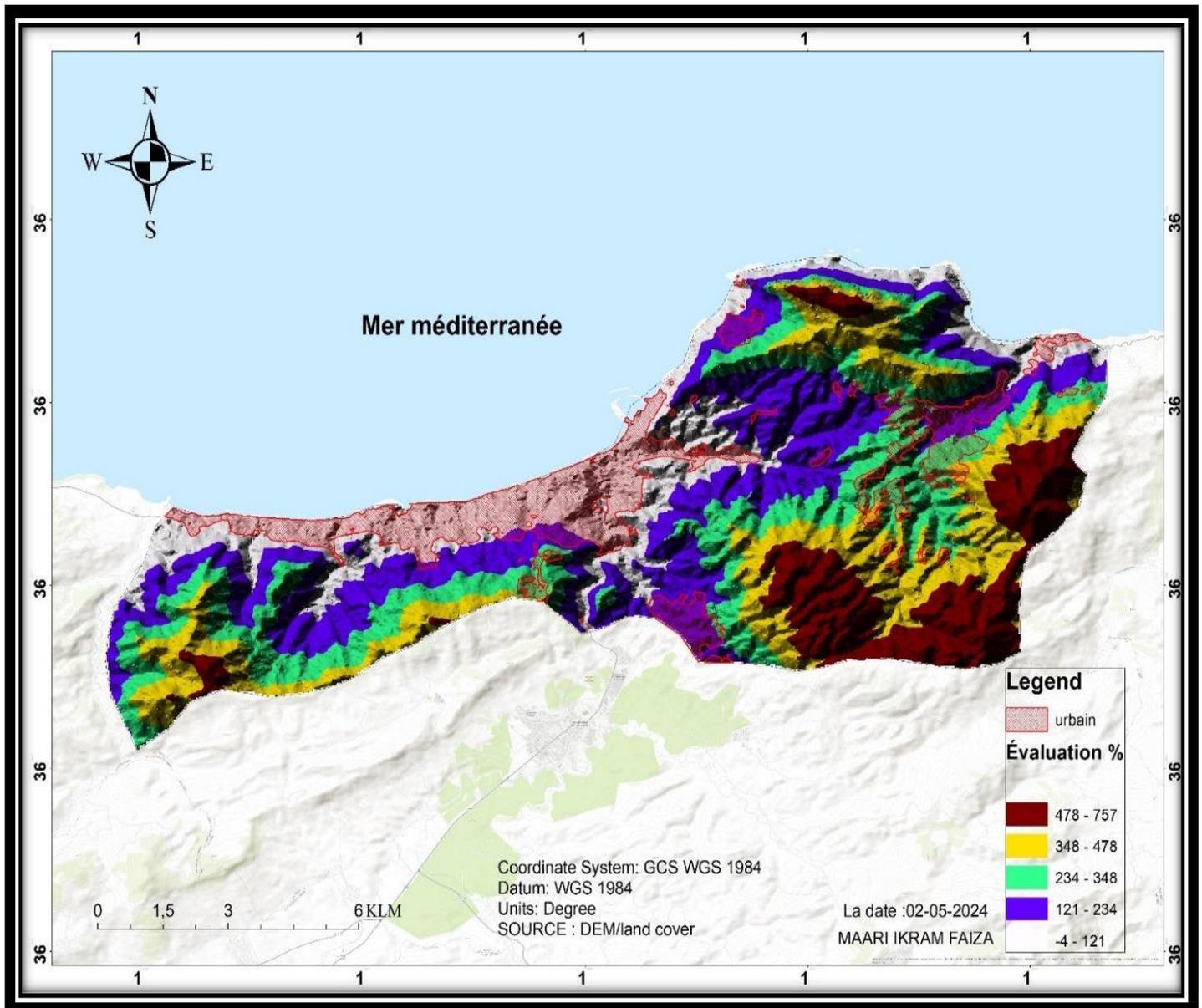


La carte d'utilisation du sol de la commune côtière de Ténès met en évidence le caractère mixte de cette commune, qui présente à la fois des espaces naturels préservés, des zones agricoles productives et des zones urbaines en développement. La présence d'une forêt importante contribue à la richesse de la biodiversité de la commune, tandis que les zones agricoles assurent la production alimentaire de la population locale. Les zones urbaines concentrent les activités économiques et les services de la commune.

5.1 L'Urbanisation côtière à littoral de Ténès :

La zone urbanisée de Ténès est concentrée le long de la côte méditerranéenne, dans une zone relativement plate.

carte 8:: la zone urbanisée dans littoral de Ténès



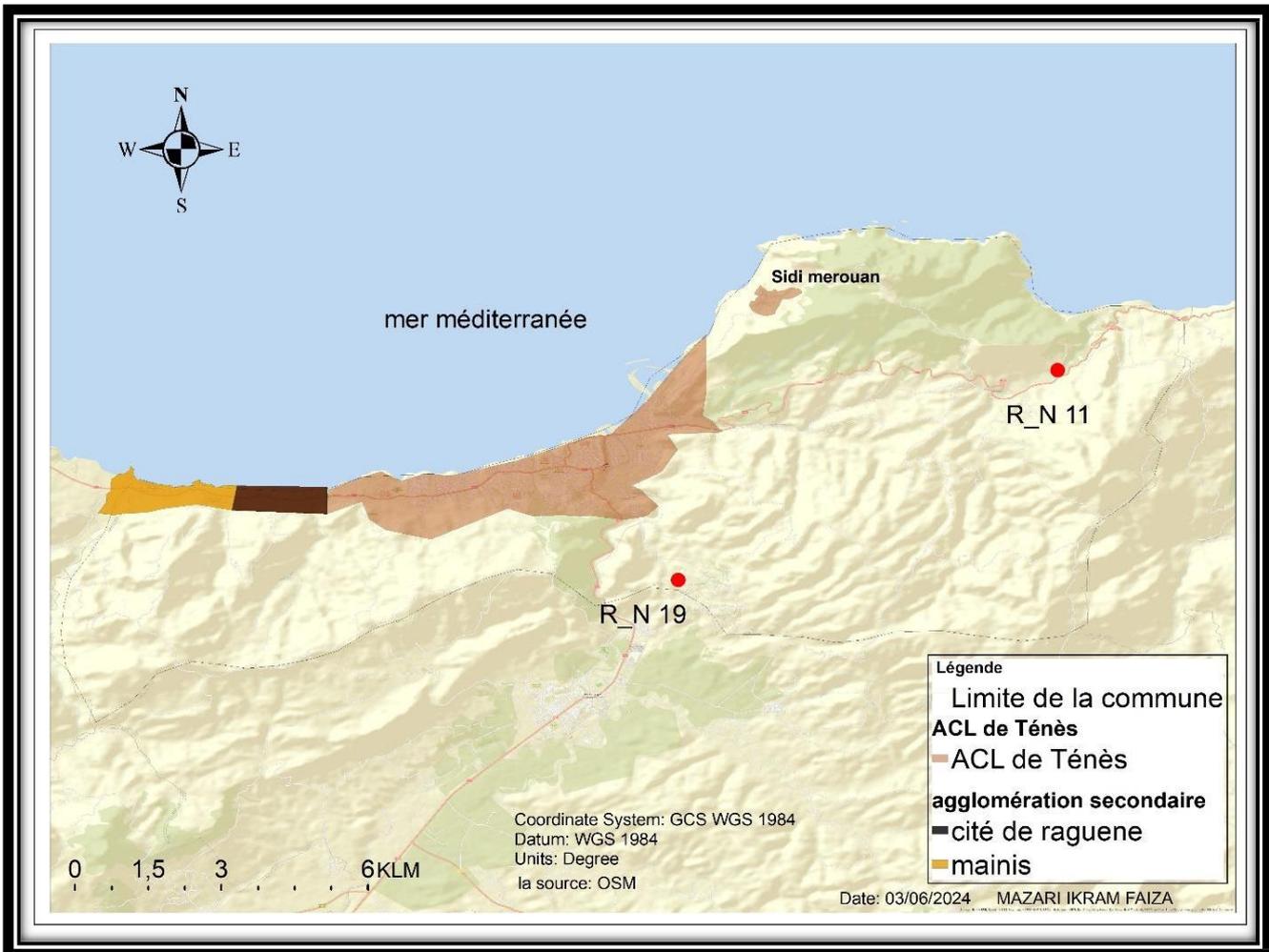
La géomorphologie de la région conditionne son extension urbaine, en particulier les vallées et les montagnes. De plus, la zone côtière a ses propres réglementations d'urbanisme.

5.2 Extension urbain dans littoral de Ténès :

5.2.1 Les agglomérations de la commune :

La commune de Ténès a connu une augmentation significative de la densité de population, atteignant 48 357 personnes en 2020 (L'ONS). La ville de la commune de Ténès se compose de trois agglomérations distinctes.: ACL Ténès, AS de Mainis et AS Reggoune

carte 9: agglomérations de la commune de Ténès Source : PDEAU Ténès



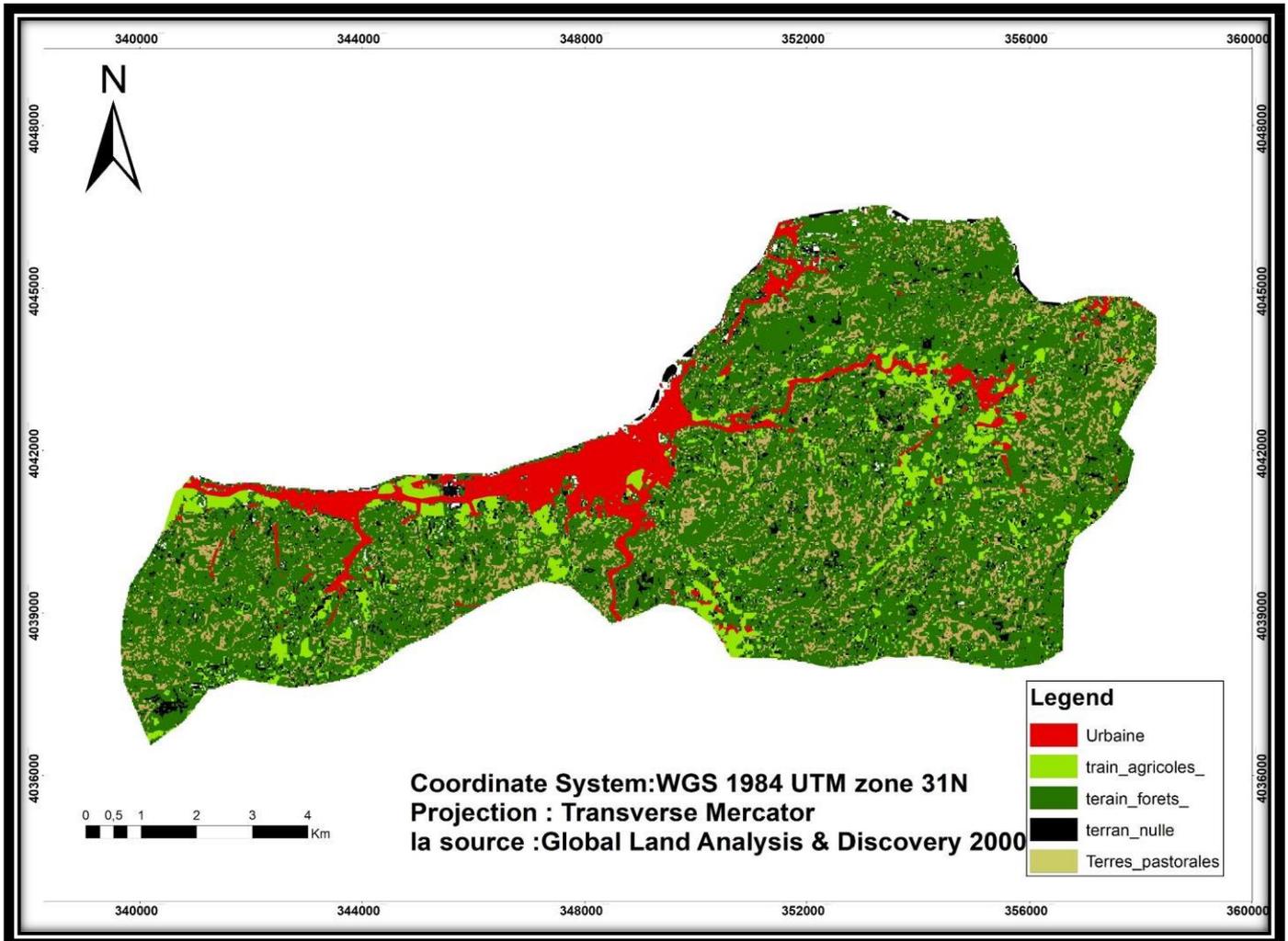
En dépit de la distance réglementaire de 5 kilomètres prescrite par l'article 12 de la loi sur la protection du littoral pour séparer les agglomérations, l'extension urbaine galopante que connaît le littoral de Ténès, notamment du côté occidental, a résolument gommé cette distance, rapprochant les trois agglomérations.

5.1.1 Extension urbaine à Ténès : Croissance, Défis et Perspectives

La commune de Ténès, située sur la côte méditerranéenne en Algérie, a connu une extension urbaine massive au cours des dernières décennies, en particulier dans les zones Est et Sud du centre-ville. Cette extension est due à divers facteurs, notamment la croissance démographique rapide (35 000 en 2008), l'augmentation de l'activité économique et la construction de nouveaux projets d'infrastructure.

Manifestations de l'extension urbaine : Augmentation de la densité de population : La population de Ténès a considérablement augmenté, ce qui a entraîné une pression sur les ressources disponibles et une demande accrue de logements et de services.

carte 10: carte de utilisation de sol dans la commune de Ténès en 200/ par Mazari Ikram Source : Discover land global



Apparition de nouveaux quartiers : La ville s'est étendue pour inclure de nouveaux quartiers souvent construits de manière informelle, créant ainsi des défis pour la fourniture de services et d'infrastructures.

Conversion des terres : De vastes étendues de terres agricoles et de forêts ont été converties en zones résidentielles et commerciales, suscitant des préoccupations environnementales.

Facteurs de l'extension urbaine : Croissance démographique : Ténès est l'une des villes algériennes à forte densité de population et a connu une croissance démographique notable au cours des dernières décennies, ce qui a entraîné une augmentation de la demande de logements et de services.

Développement économique : Ténès est connue pour son activité économique diversifiée, notamment dans les secteurs du tourisme et de la pêche, attirant des travailleurs et des habitants des régions voisines.

Construction de nouvelles infrastructures : la réalisation de nouveaux projets d'infrastructure, tels que les autoroutes, a amélioré la connexion de la ville avec les zones voisines, en faisant une destination attrayante pour le logement et l'investissement.

5.1 EXTENSION URBAINE DANS LITTORAL DE TÉNÈS (2006,2014,2023) :

Le littoral de Ténès a connu une extension urbaine fulgurante, en particulier au cours des 17 dernières années. Ce phénomène est particulièrement visible dans l'agglomération secondaire de Maïnès, classée comme une touristique. La carte suivante présente les secteurs d'urbanisation future identifiés et révisés en PDAU 2014 :

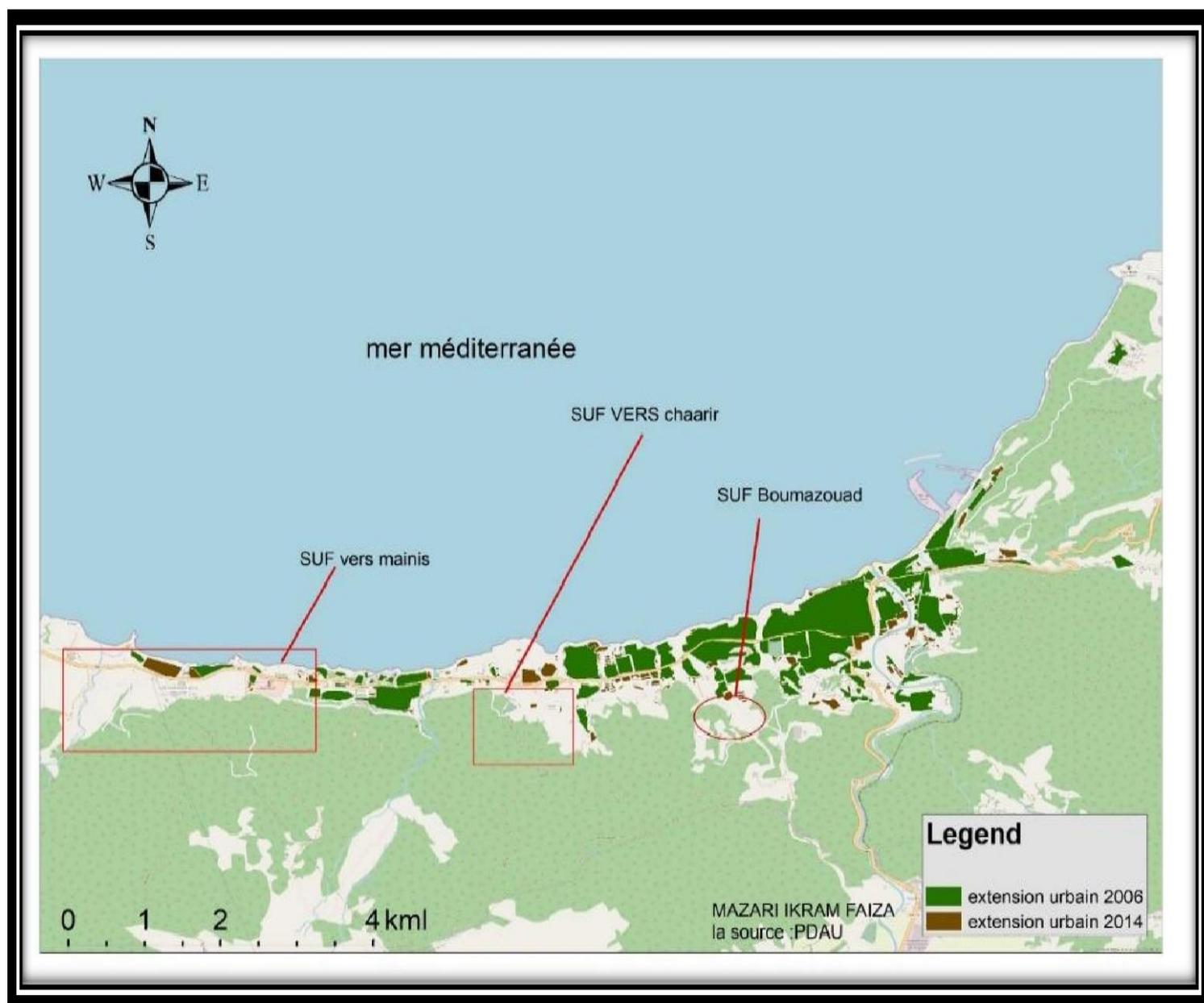
5.1.1 Période entre 2006-2014 :

La commune a connu une extension urbaine importante entre 2006 et 2014. Cette croissance a eu un impact significatif sur les terres agricoles et les zones forestières, car de nombreuses zones ont été transformées en terrains résidentiels et en zone industrielle mainise.

Partie ouest : La partie ouest de la ville a connu une transformation majeure de l'utilisation des sols, avec la conversion de vastes étendues de terres agricoles en zones industrielles. Parmi les projets les plus importants de cette zone figure la construction d'une station de dessalement d'eau de mer, qui fait partie des efforts visant à répondre aux besoins croissants en eau de la ville et des régions voisines.

Les secteurs d'urbanisation future définis par le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) 2014 se répartissent en trois zones :

carte 11: Carte des surface d'urbanisation future (SUF) de la commune de Ténès Source : PDEAU Ténès



Deux zones situées dans la zone ACL de Ténès : Ces zones visent à accueillir des quartiers résidentiels collectifs répondant aux besoins des citoyens et à éradiquer les bidonvilles. Une zone située dans le (AS) de Maints : Cette zone est également destinée à la construction de zones résidentielles collectives, au détriment des forêts et des terres agricoles.

5.1.1 Les zones d'extension touristique dans la commune de Ténès :

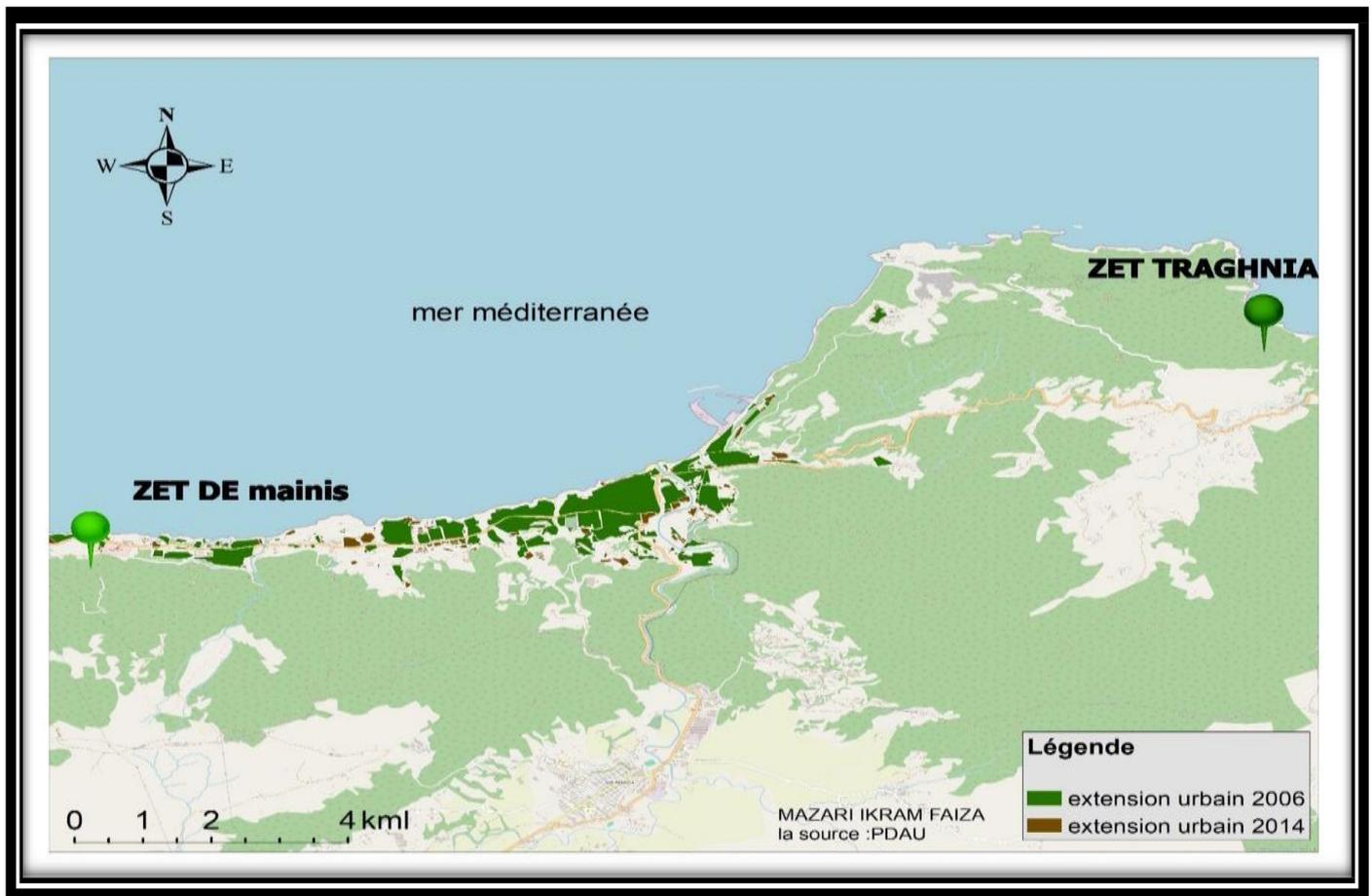
Une zone d'extension touristique (ZET) est une zone géographique délimitée par les autorités compétentes en vue de protéger et de promouvoir le développement touristique.

Elle se caractérise par la concentration d'activités et d'infrastructures touristiques, ainsi que par la mise en place de réglementations spécifiques visant à préserver l'environnement, le patrimoine culturel et les paysages naturels (<https://www.unwto.org/glossary-tourism-terms>)

– Deux zones d'extension touristique :

Deux zones ont été consacrées à des réserves touristiques : Mainis et Traghnia afin de préserver le caractère naturel de la ville et d'attirer les touristes.

carte 12: les zone d'extensions touristique dans littoral de Ténès Source : PAC Ténès + Arcmap

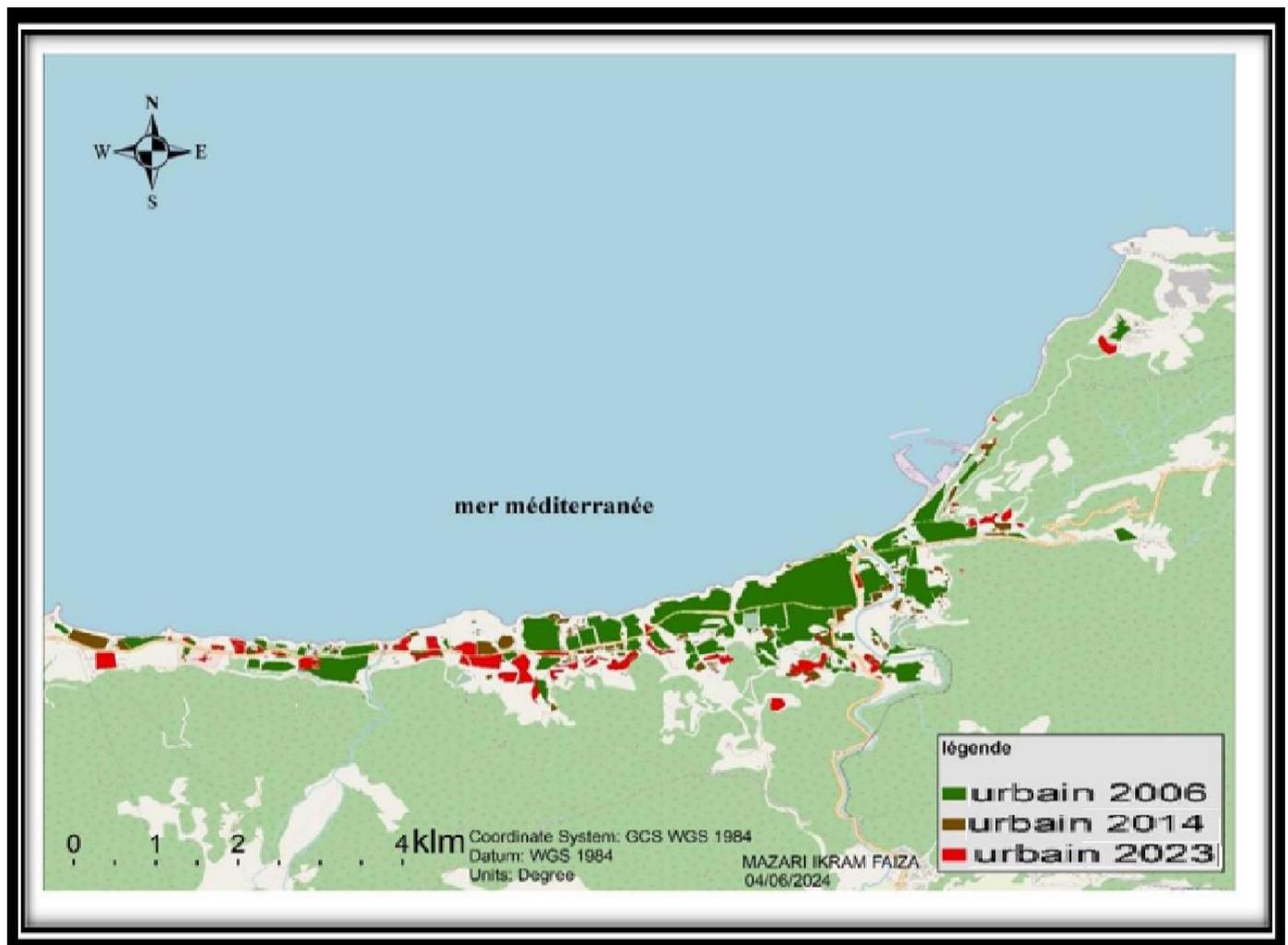


Cette démarche vise à trouver un équilibre entre le développement économique et la préservation de l'environnement.

5.1.1 Extension urbaine en 2023 :

Développement urbain dans la partie ouest : Apparition de nouveaux quartiers résidentiels : une extension notable des zones résidentielles, particulièrement dans la partie ouest de la région, comme le confirment les nouvelles constructions.

carte 13: extension urbain dans littoral de Ténès (2006,2014,2023)



L'ouverture de nombreux équipements de divers types commerciaux et éducatifs à chaarir tels qu'un centre commercial, l'Institut des sciences et technologies de la mer, des logements universitaires... du côté ouest de ACL Ténès.

photo 9: le côté ouest de ACL

Figure 10; Instuit des sc.tch.de la mer a chaarir



Réduction de l'espace entre les 3 agglomération

Figure 11: entre AS de Mainis et AS de raguene et ASL de Ténès



Impact sur les terres agricoles et l'environnement : Disparition des terres agricoles L'extension urbaine s'est faite au détriment des terres agricoles, comme le montre la comparaison entre les cartes de 2006, 2014 et 2023. La zone agricole visible sur la carte de 2006 a considérablement diminué dans les versions ultérieures.

Figure 12:Travaux de construction sur des terres agricoles à AS mainis/par Mazari ikram



Développement touristique dans AS de Mainis: Mainis contient la plupart des installations et des aires de camping et de repos, et il est également classé comme une zone d'urbanisation touristique dans la région, les travaux de construction sont toujours en cours.

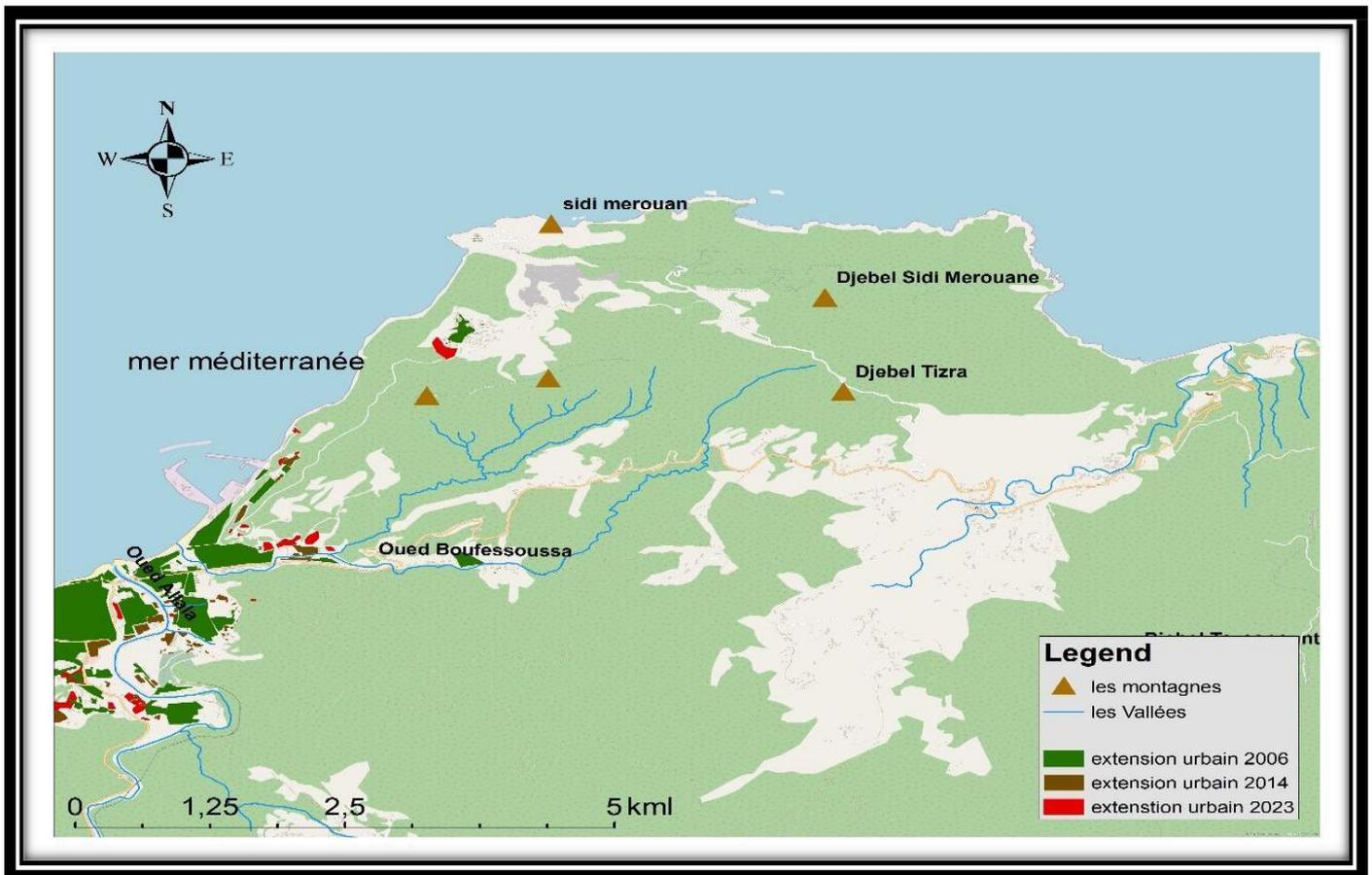
Photo 4 :travaux de construction touristique à Mainis/Mazari ikram



5.2.2 Obstacles à l'extension urbaine dans la partie est de littoral de Ténès :

Facteurs géomorphologiques : la topographie accidentée de la région, caractérisée par 2 ouad (ouad Allala et ouad Boufassusa), des montagnes comme djebel sidi merouane et des forêts.

Carte14 : obstacles à extension urbain vers est de littoral de Ténès :



Cette région est connue pour les inondations (Oued alala et Boufesusa) et les incendies de forêt (Sidi Meouane et Traghnia).

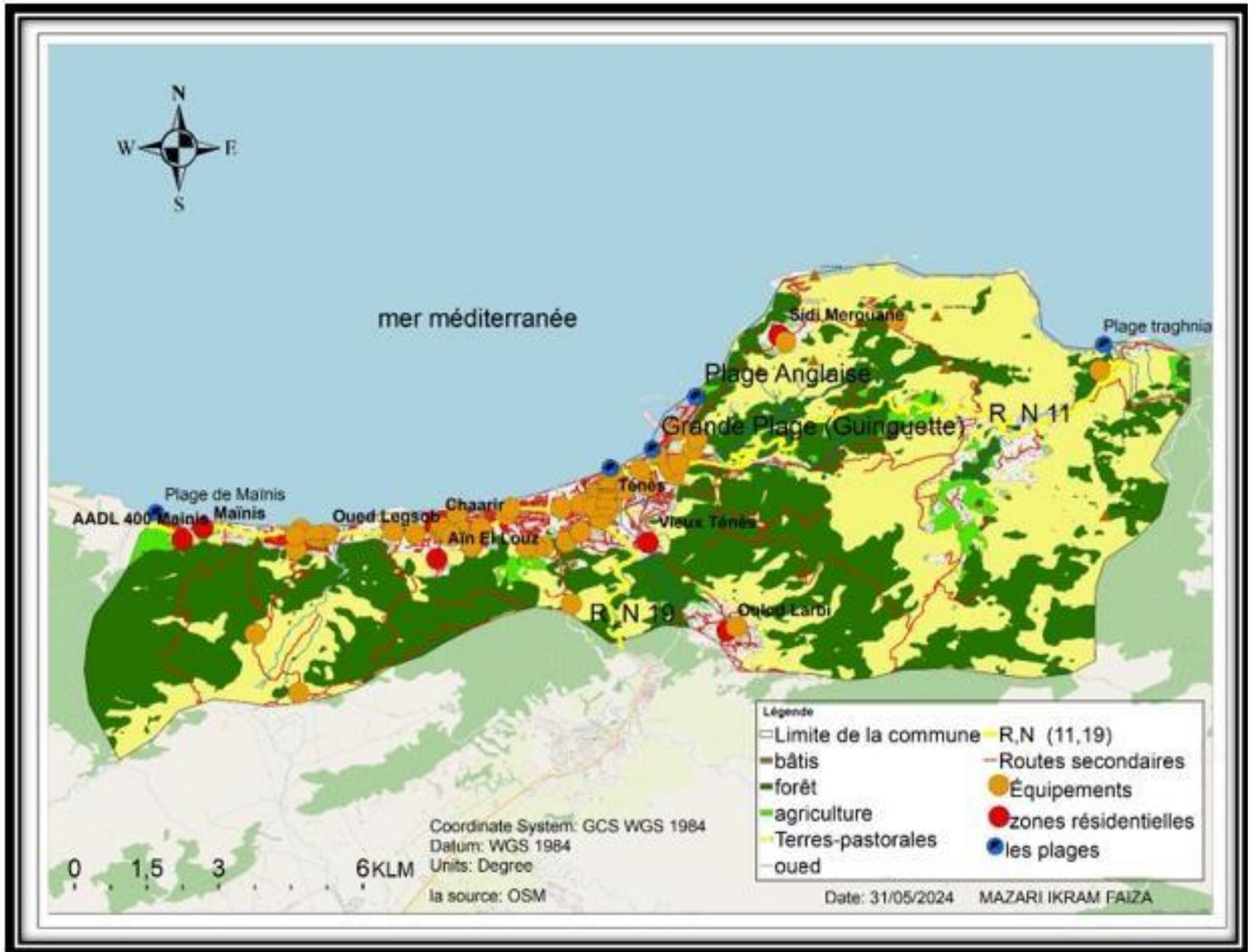


Photo 14:Feux de forêt a est de ténès en 2020

Les équipements de littoral de Ténès :

L'agglomération principale concentre l'ensemble des services et infrastructures essentiels, tandis que les deux agglomérations secondaires disposent des équipements de base nécessaires, tels que des écoles primaires, des bureaux de poste et des centres de santé.

carte 15 : Carte de l'occupation du sol de littoral de Ténès Source : OSM + land cover



La carte de l'occupation du sol de Ténès fournit des informations précieuses sur la répartition des équipements et l'organisation urbaine de la ville. Cette analyse met en lumière les atouts et les défis liés à l'aménagement du territoire et à la planification urbaine dans cette ville dynamique.

Équipements

La carte montre que Ténès est dotée d'un ensemble d'équipements relativement diversifiés, couvrant les domaines essentiels de la vie quotidienne. On peut identifier les principaux types d'équipements suivants :

Établissements scolaires : des écoles primaires (21), secondaires (5) et des lycées (3) sont présents dans les différentes zones résidentielles de la ville, garantissant un accès à l'éducation pour les enfants et les adolescents.

Établissements de santé : 3 hôpitaux, des cliniques et des pharmacies sont répartis dans la ville, offrant des services de santé aux habitants. La concentration d'établissements de santé dans le centre-ville et les zones périphériques permet une couverture géographique adéquate.

Équipements sportifs : des stades, des gymnases et des terrains de sport sont présents dans les quartiers et dans les zones périphériques, encourageant la pratique du sport et la promotion d'un mode de vie sain.

Infrastructures de transport : La carte met en évidence le réseau routier dense qui dessert la ville, reliant les différentes zones résidentielles et commerciales.

Équipements commerciaux : Des commerces de proximité, des supermarchés et des centres commerciaux sont présents dans les différentes zones de la ville, répondant aux besoins quotidiens des habitants en matière de biens et de services.

Équipements administratifs : Des bâtiments administratifs, des mairies et des services publics sont présents dans la ville, assurant la gestion administrative et la fourniture de services aux citoyens.

Urbanisation :

La carte révèle une organisation urbaine caractéristique de Ténès, avec une concentration des zones résidentielles et commerciales le long de la côte. Cette concentration s'explique par plusieurs facteurs, notamment l'attractivité de la ville pour le tourisme, les activités économiques et la qualité de vie offerte par le bord de mer.

Morphologie urbaine : La commune présente une morphologie urbaine hétérogène, avec des quartiers anciens au centre-ville et des quartiers plus récents et plus espacés en périphérie. Cette diversité reflète l'évolution urbaine de Ténès au fil du temps.

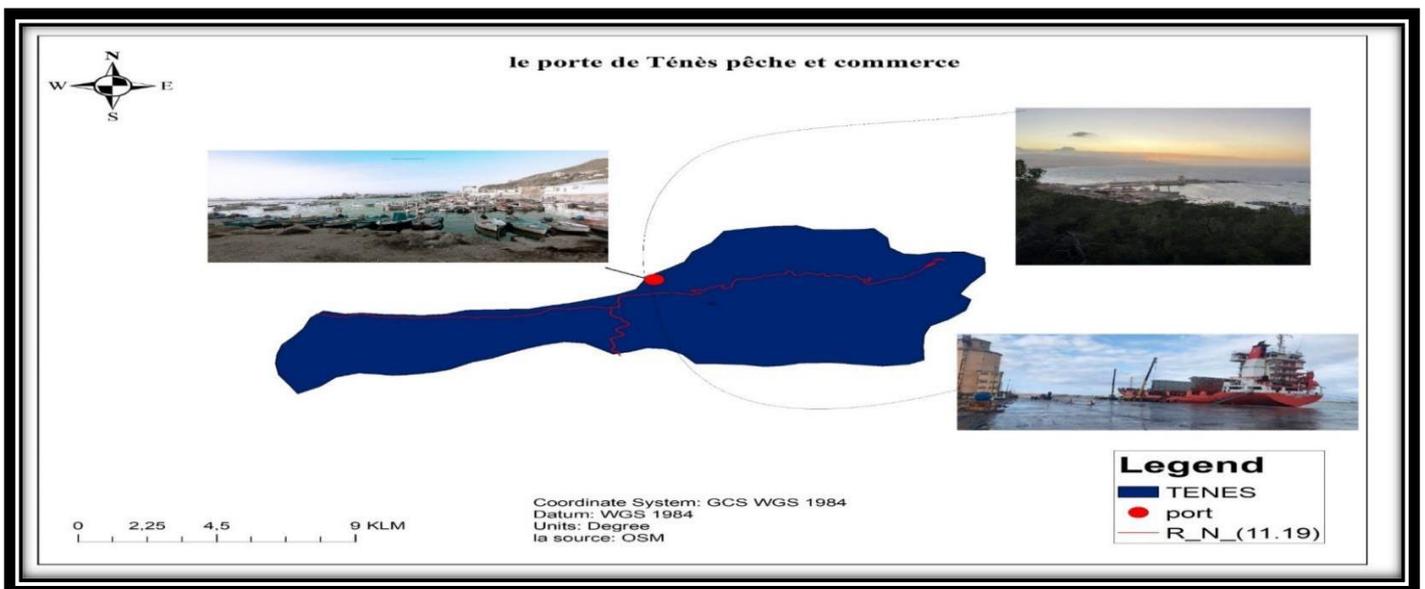
5.2.3 Quelques équipements importants dans la commune :

5.2.3.1 Le port de Ténès :

Situé au cœur de la ville côtière de Ténès, en Algérie, le port de Ténès se distingue par son riche patrimoine historique et son rôle économique dynamique. Niché dans une baie naturelle aux eaux cristallines, ce port millénaire a été témoin de l'ascension et de la chute de nombreuses civilisations, laissant derrière lui un héritage fascinant qui se mêle à la vie moderne animée de la ville.

Carte 16 ::localisation de port de Ténès

Source :OSM



L'histoire du port de Ténès remonte à l'Antiquité, lorsque les Phéniciens y établirent un comptoir commercial prospère. Au fil des siècles, le port a été occupé par les Romains, les Byzantins, les Arabes et les Ottomans, chacun laissant son empreinte sur l'architecture et la culture de la ville. Aujourd'hui, le port de Ténès conserve des vestiges de son passé glorieux, tels que les ruines d'une ancienne forteresse et les vestiges d'un phare romain. Le port de Ténès est connu pour ses multiples activités : commerce, pêche, mais aussi plaisance. Il se situe non loin du cap de Ténès, qui est l'un des principaux axes de navigation en Méditerranée. Ténès possède un port de pêche et de commerce.

Le secteur de la pêche tient une place dominante au niveau économique, aussi le port de commerce qui expédie la marchandise. – Port militaire : il est juxtaposé du port civil.

Caractéristiques de ports : Le port de Ténès est un port de taille moyenne. Les types de navires faisant régulièrement escale à TENES sont les marchandises générales (60 %). La longueur maximale des navires enregistrés pour être entrés dans ce port est de 135 mètres. Le tirant d'eau maximum est de 7,1 mètres. Le port en lourd maximum est de 12427 t.

5.2.3.2 La zone industrielle de mainis : station de dessalement d'eau de mer :

La station de dessalement de Mainis est une installation importante pour la production d'eau potable en Algérie. Elle est située dans l'ouest du littoral de Ténès à l'AS de Mainis-Ténès.

carte 29:localisation de station de dessalement de mainis



La mise en service finale de la station de dessalement Ténès était en juin 2015 dont la capacité de production est de 200 000 m³/j par la technique d'osmose inverse, assurant l'approvisionnement en eau potable de plusieurs communes. L'investissement a été réalisé par l'entreprise SONATRACH et SONEGAS avec 49 % et l'entreprise espagnole ABENGOA avec 51 % de cet investissement [22].

Conclusion : l'urbanisation de Ténès se passe bien pour la prospérité de la région, mais elle se traduit par des dommages environnementaux dans la région, en particulier l'extension au détriment des forêts, des terres agricoles et de la bande côtière, de sorte que des plans doivent être élaborés pour préserver la diversité et la richesse environnementale et naturelle de la région et des infrastructures doivent être mises en place pour développer et encourager le tourisme dans la région .

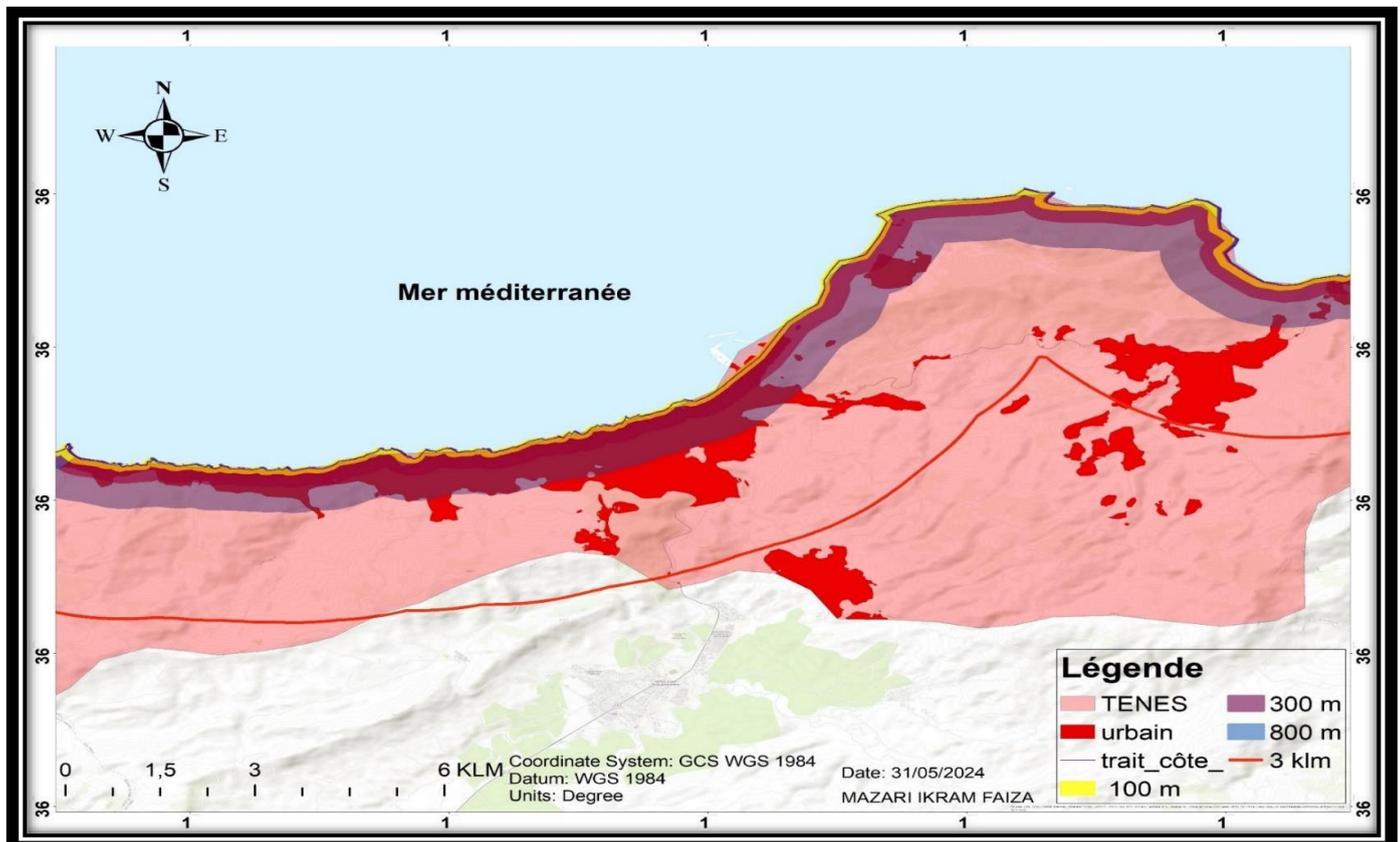
**CHAPITRE 3 : Impact
environnemental de
l'urbanisation côtière dans
littoral de Ténès**

Introduction : L'utilisation des techniques de géomatique et de télédétection pour étudier l'impact environnemental de l'urbanisation côtière à Ténès met en lumière les changements dans l'utilisation des terres, tels que la diminution des terres forestières et agricoles, la pollution environnementale générée, ainsi que le recul du littoral en raison des infrastructures et des constructions illégales dans la région.

• **Urbanisation sur les bandes de servitude de littoral selon la loi de 02-02 dans le littoral de Ténès :** La loi 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral (Journal officiel République algérienne, 2002) a pour objet l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique nationale.

Spécifique d'aménagement et de protection du littoral. L'article premier stipule que « la présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières relatives à la protection et à la valorisation du littoral ». Cette loi littorale, au moment de sa promulgation, nécessitait plusieurs textes juridiques pour son application effective [23]. Parmi les directives parties de cette loi, l'adoption de 4 bandes de servitude.

carte 15: délimitation de les bandes littoral de Ténès

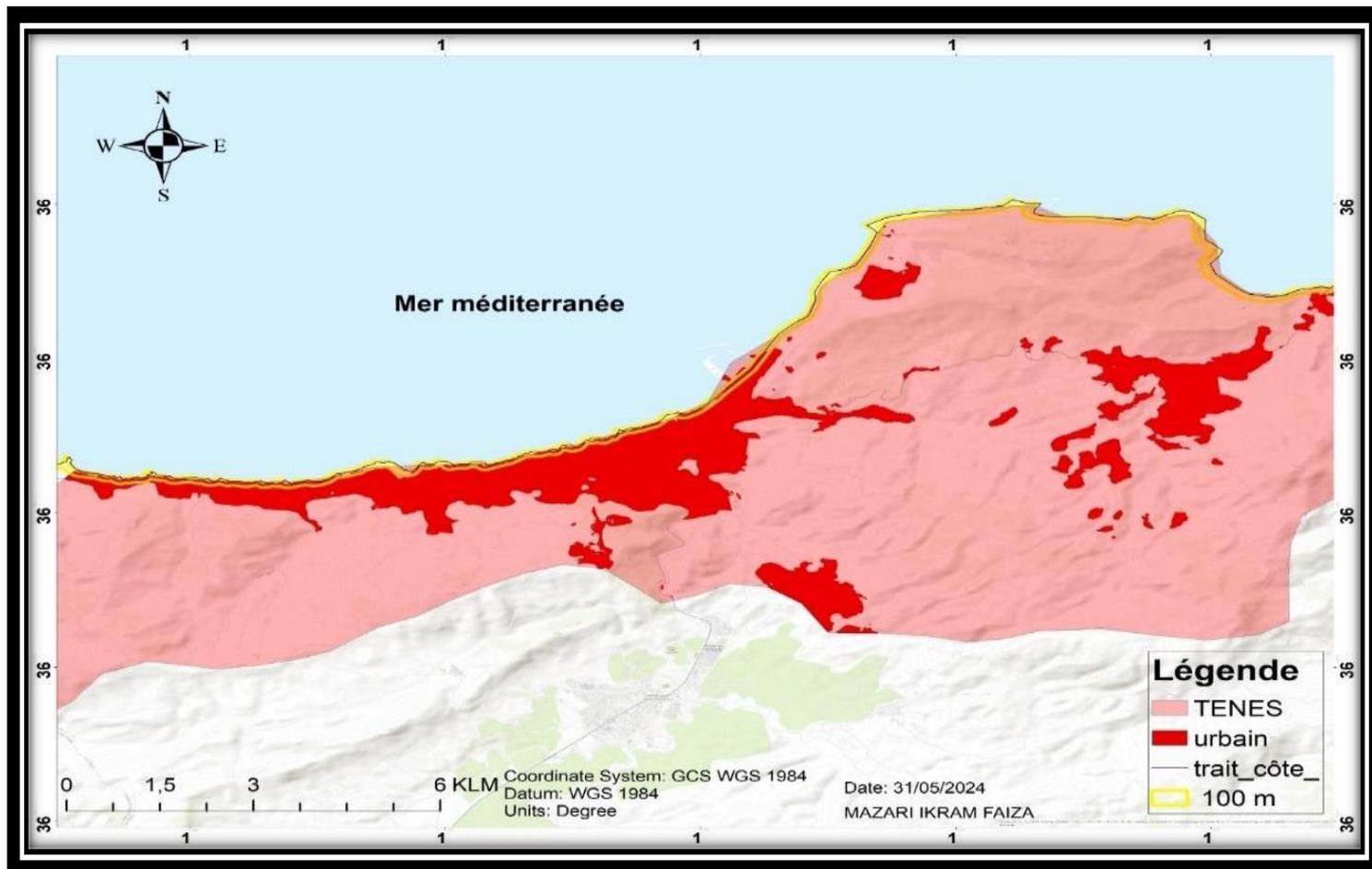


CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès

1.1 Urbanisation sur la bande de 100 m dans littoral de Ténès :

Situation actuelle : La bande des 100 mètres est largement affectée par l'urbanisation à Ténès, avec une superficie totale d'empiètement d'environ 74 hectares (PAC 2015) .

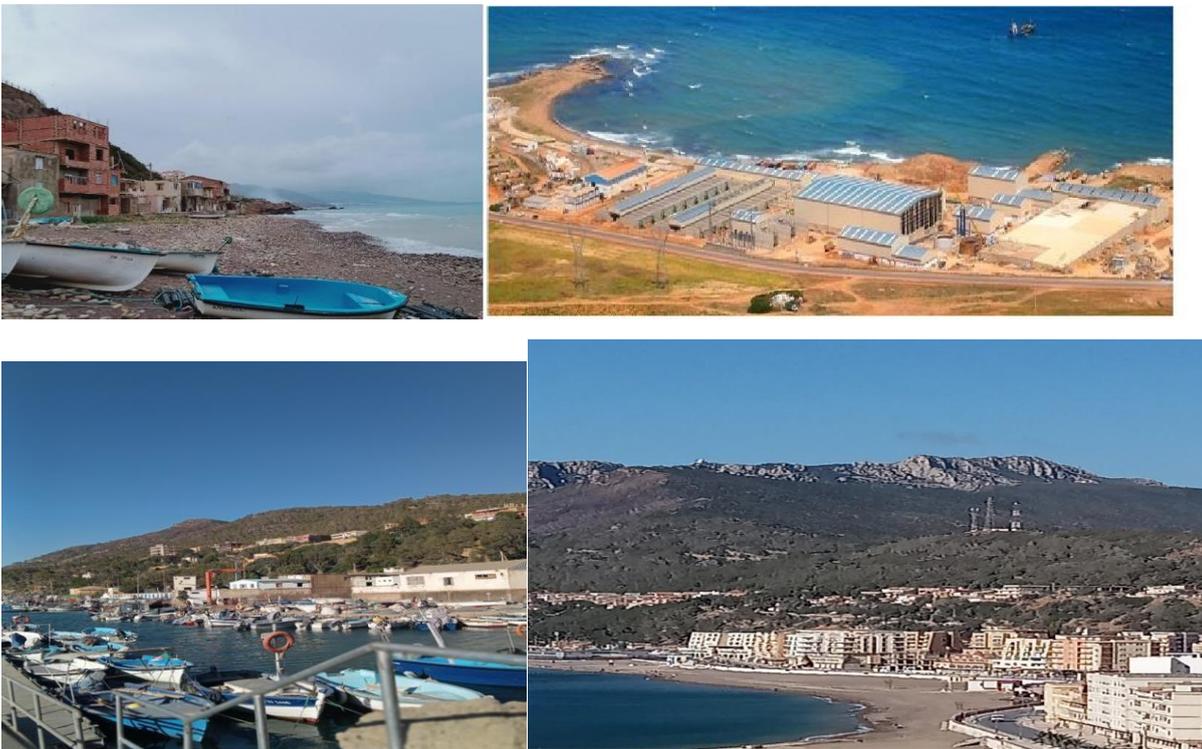
carte 16::la bande 100 m de littoral de Ténès



CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès

Types d'occupations : les occupations sur la bande des 100 mètres incluent des habitations individuelles, des équipements administratifs et touristiques, des installations portuaires, et des activités nuisibles telles qu'un abattoir et une usine de conserves de sardines et une station de dessalement.

photo 4:urbanisation sur la bande 100 m de littoral

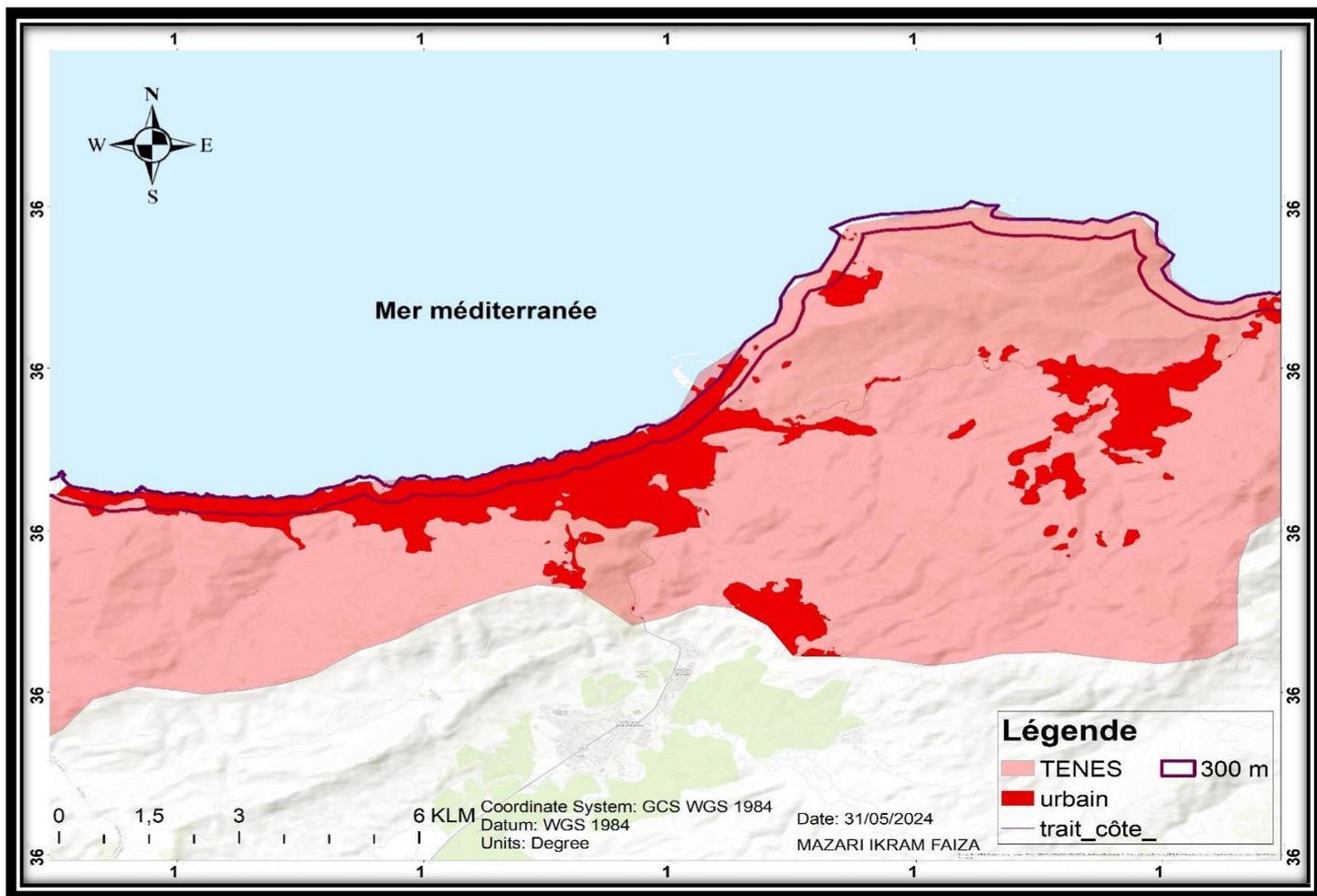


Impacts: L'empiètement sur la bande des 100 mètres peut avoir des impacts négatifs sur l'environnement, la sécurité des populations et l'accès au littoral.

1.2 Urbanisation sur la bande de 300m :

Situation actuelle: La bande des 300 mètres est la plus urbanisée à Ténès parmi les communes littorales de la wilaya de Chleff.

photo 5:: délimitation de la bande 300 m de littoral de Ténès



Types d'occupations : Les occupations sur la bande des 300 mètres incluent des habitations individuelles, des zones d'activités économiques, des infrastructures de transport et des équipements publics.

CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès

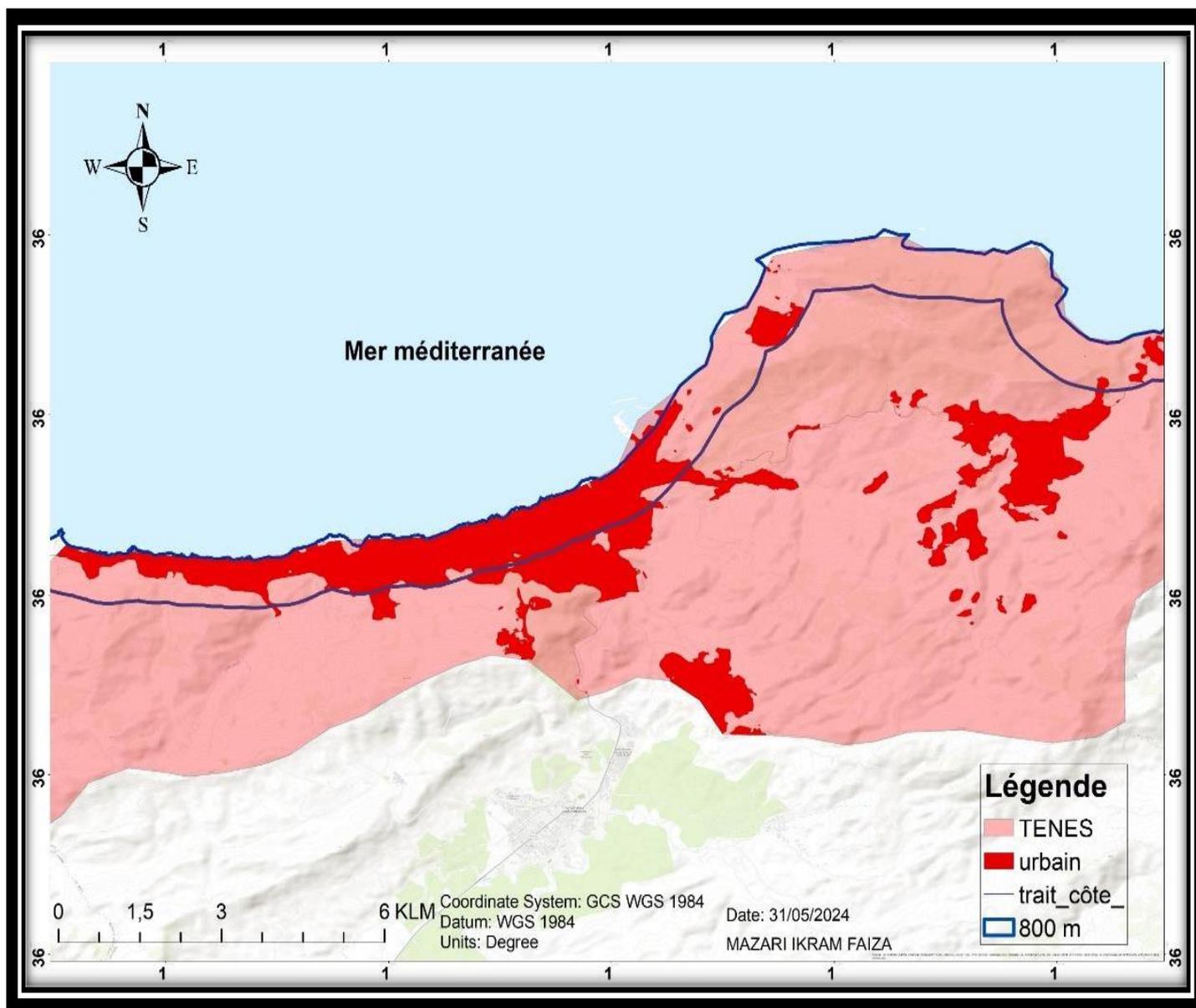


Impacts: L'empiètement sur la bande des 300 mètres peut avoir des impacts négatifs sur la qualité du paysage, la biodiversité et l'accès au littoral.

1.3 Urbanisation sur la bande de 800 m :

La majorité des habitations dans cette bande sont constituées de maisons individuelles à étages variés. Il existe également quelques nouveaux immeubles résidentiels collectifs.

carte 17: délimitation de la bande 800 m de littoral de Ténès :



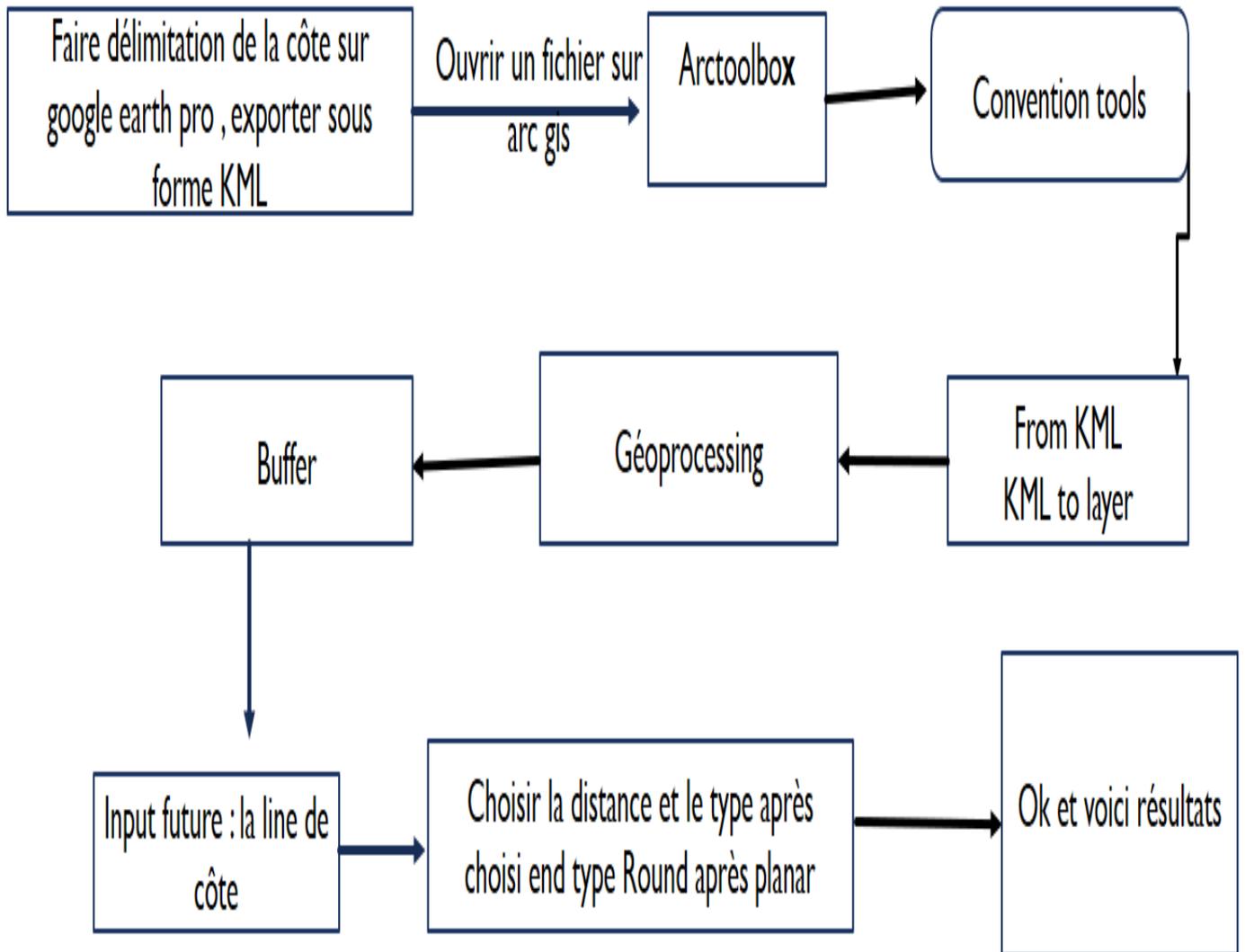
Cette région souffre d'un manque de la plupart des services de base (école, médecin...) en raison de sa situation dans des zones plus élevées par rapport aux autres régions,

CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès



En plus de la difficulté du terrain et de la présence de forêts denses. Les habitants font également face au problème de l'absence des voies.

Comment faire la délimitation des bands sur Arc gis et Google earth pro :

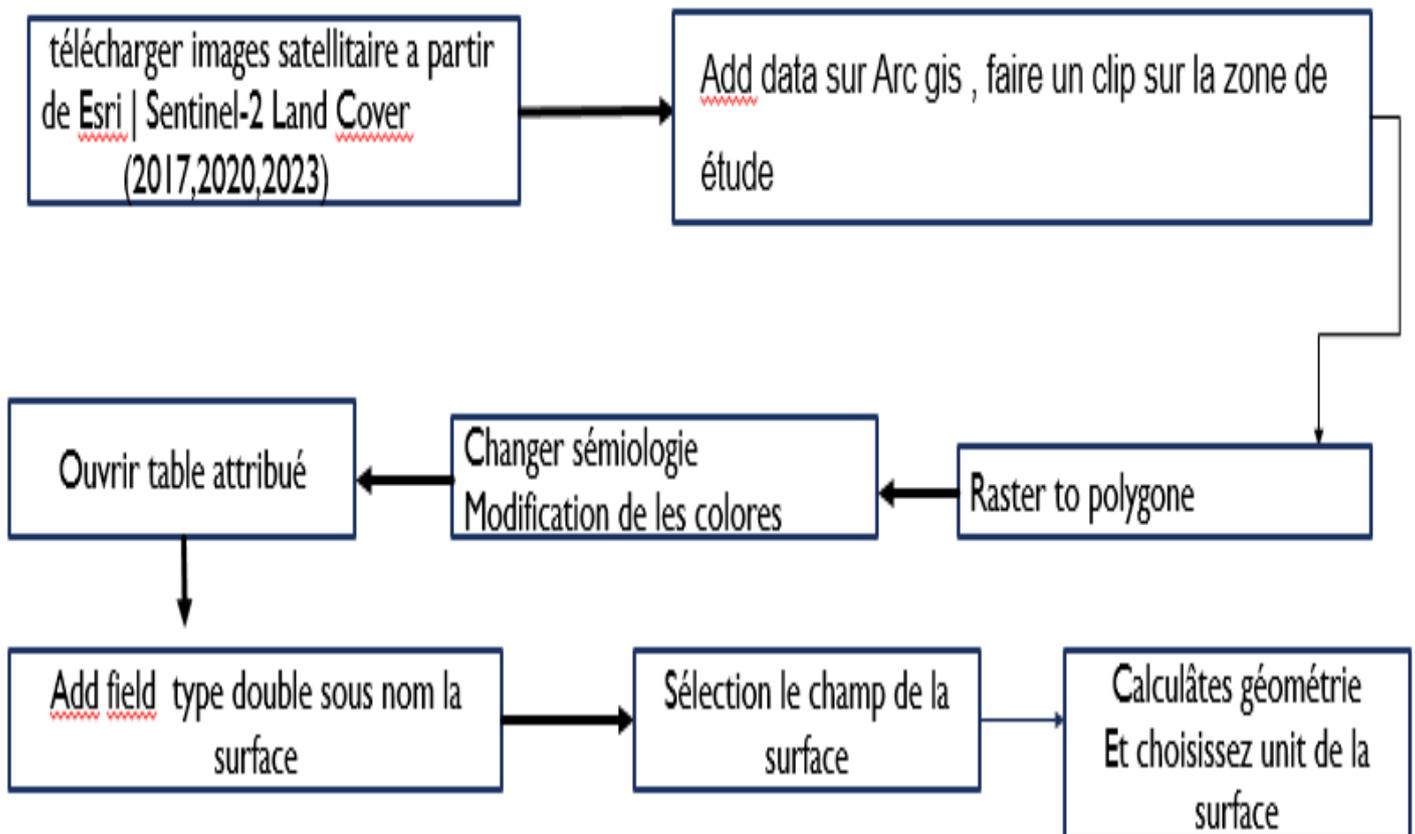


2. Impact environnementale d'urbanisation côtier :

Les zones côtières sont parmi les régions les plus affectées par l'urbanisation côtière, où le littoral connaît un développement rapide de l'infrastructure et de l'immobilier pour répondre aux besoins de la population et à la croissance économique. Cependant, ce développement s'accompagne de coûts environnementaux considérables et de changements importants dans l'utilisation des terres côtières et la dégradation de l'environnement naturel. L'impact de l'urbanisation côtière se manifeste par des changements tangibles dans l'utilisation des terres, où les zones naturelles et agricoles se transforment en zones résidentielles, commerciales et touristiques. Cette transformation entraîne la perte d'espaces verts et de terres agricoles importantes, ce qui affecte l'équilibre des écosystèmes locaux et réduit la biodiversité. De plus, on observe également la destruction de l'environnement naturel du littoral due aux opérations d'urbanisation côtière, où la végétation et les habitats côtiers sont supprimés au profit de projets immobiliers et d'infrastructures. Cette destruction entraîne la perte de la faune et la perturbation des écosystèmes, exposant les côtes aux risques d'érosion et à la vulnérabilité accrue face aux catastrophes naturelles telles que les tempêtes tropicales et la montée du niveau de la mer. Ainsi, la compréhension des impacts de l'urbanisation côtière sur les changements d'utilisation des terres et la destruction de l'environnement naturel du littoral est essentielle pour atteindre un équilibre entre le développement économique, la protection de l'environnement et la préservation de la durabilité des ressources naturelles pour les générations futures.

2.1 Changements de superficie dans littoral de Ténès 2017, 2020, 2023 :

Méthodologie : Pour étudier les changements spatiaux dans la région en tant qu'effets environnementaux de l'extension urbaine, nous avons utilisé des images satellitaires de sentineil 2 téléchargées à partir du site Esri sentinel 2 land cover pour différentes périodes. Après les avoir analysées et traitées avec ArcGIS, nous sommes parvenus aux résultats suivants :



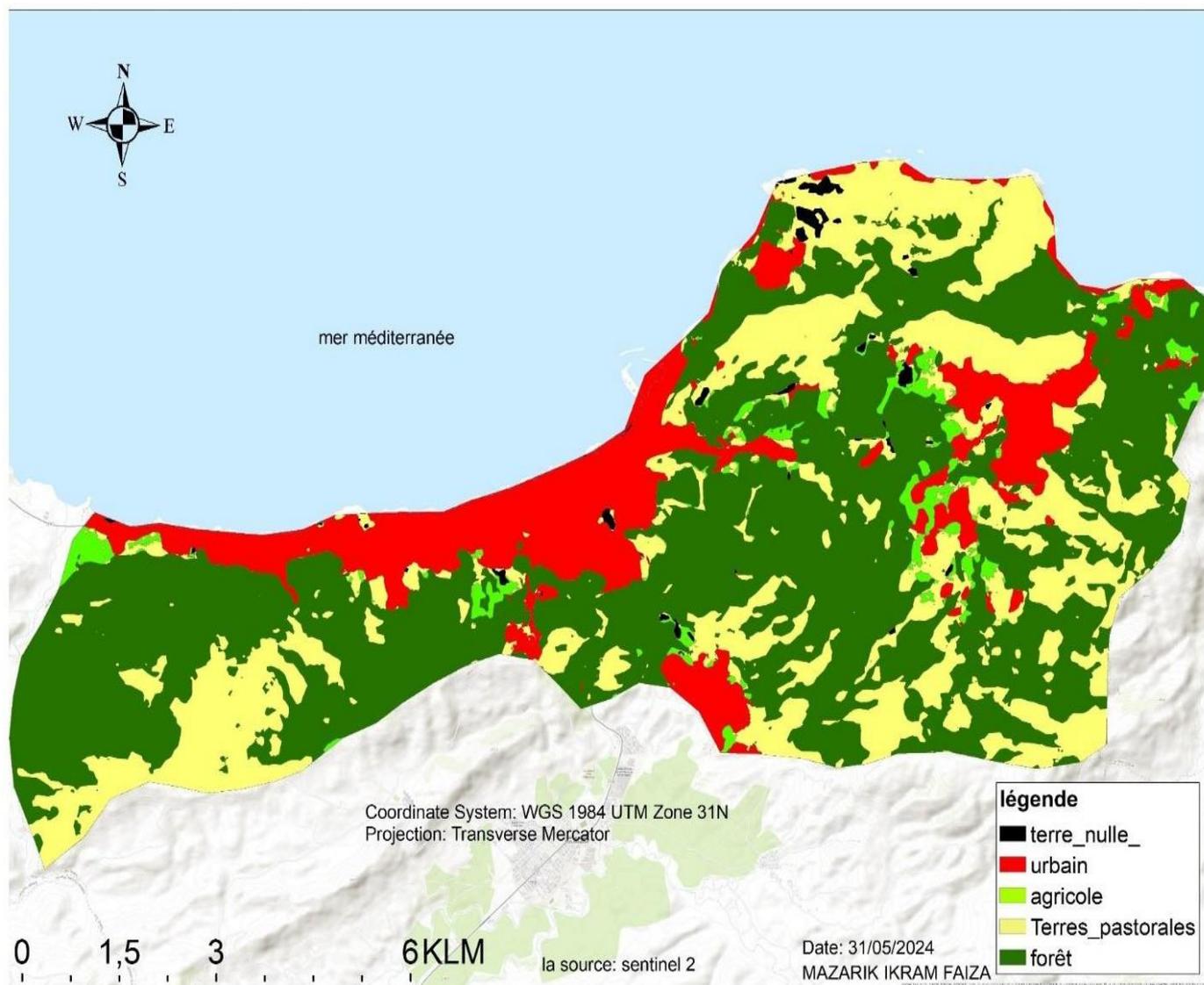
La surface totale de la commune de Ténès est de 248 251 hectares.

2.1.1 Utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2017 :

Analyse de la carte "Utilisation du sol dans la commune de Ténès en 2017" :

Répartition de l'utilisation du sol :

carte 18:: carte de utilisation de sol en commune de Ténès en 2017

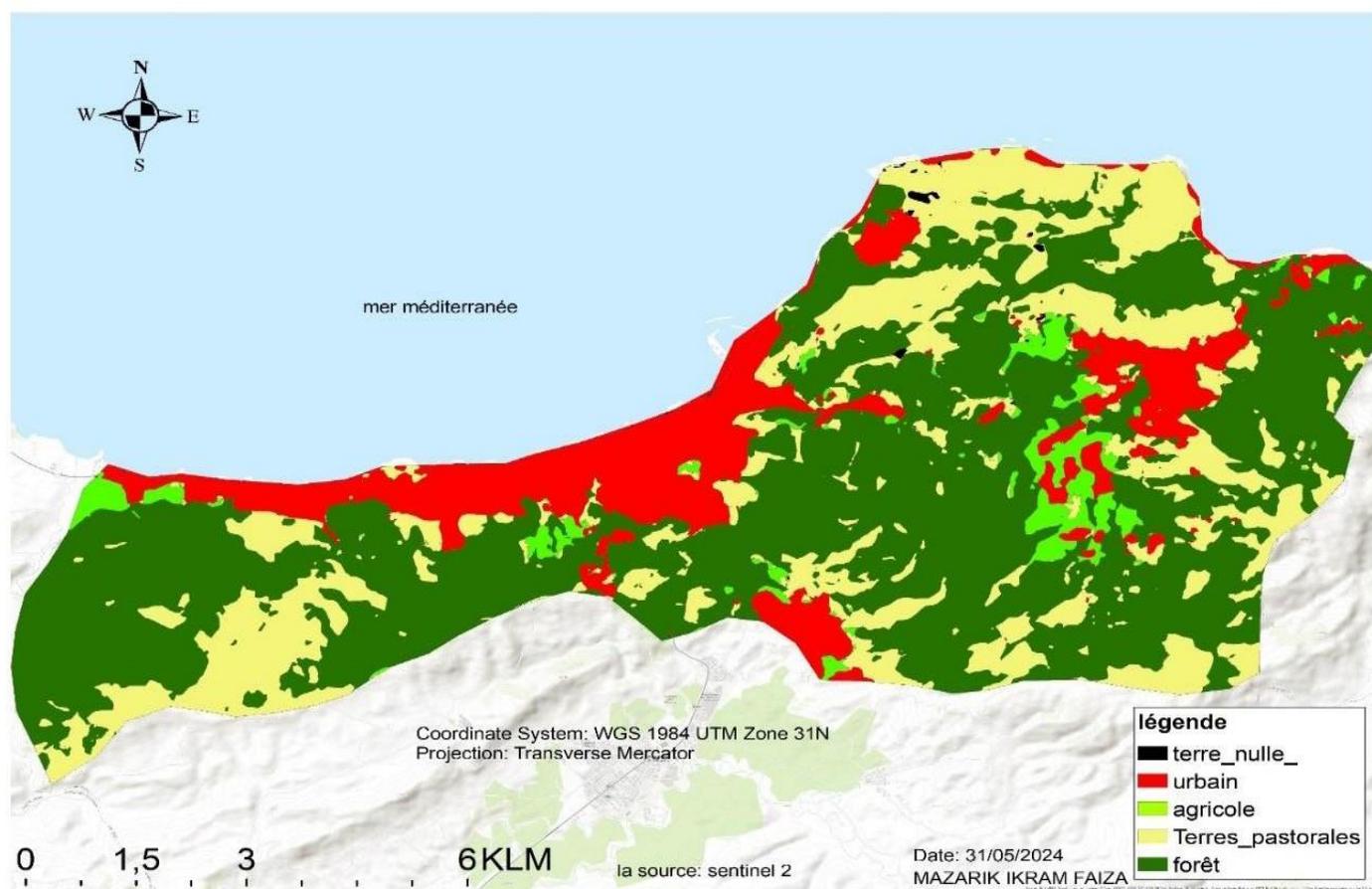


Les forêts occupent la plus grande partie de la commune (67,4%). Les terres agricoles représentent la deuxième plus grande catégorie d'utilisation du sol (19,2%). Les zones urbaines occupent 11,5% de la superficie totale. Les terres nulles occupent 2,0% de la superficie totale.

2.1.2 Utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2020 :

L'année 2020 a été une année de renouveau et de croissance pour la région. L'augmentation des surfaces boisées et agricoles témoigne de l'engagement des autorités et des communautés locales envers le développement durable et préservation de l'environnement

carte 19:: carte de utilisations de sol dans littoral de Ténès en 2020



Cela est dû à plusieurs facteurs, notamment les conditions climatiques favorables et les efforts de l'État pour réformer les terres agricoles et encourager l'agriculture.

1.2 .1 Utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2023 :

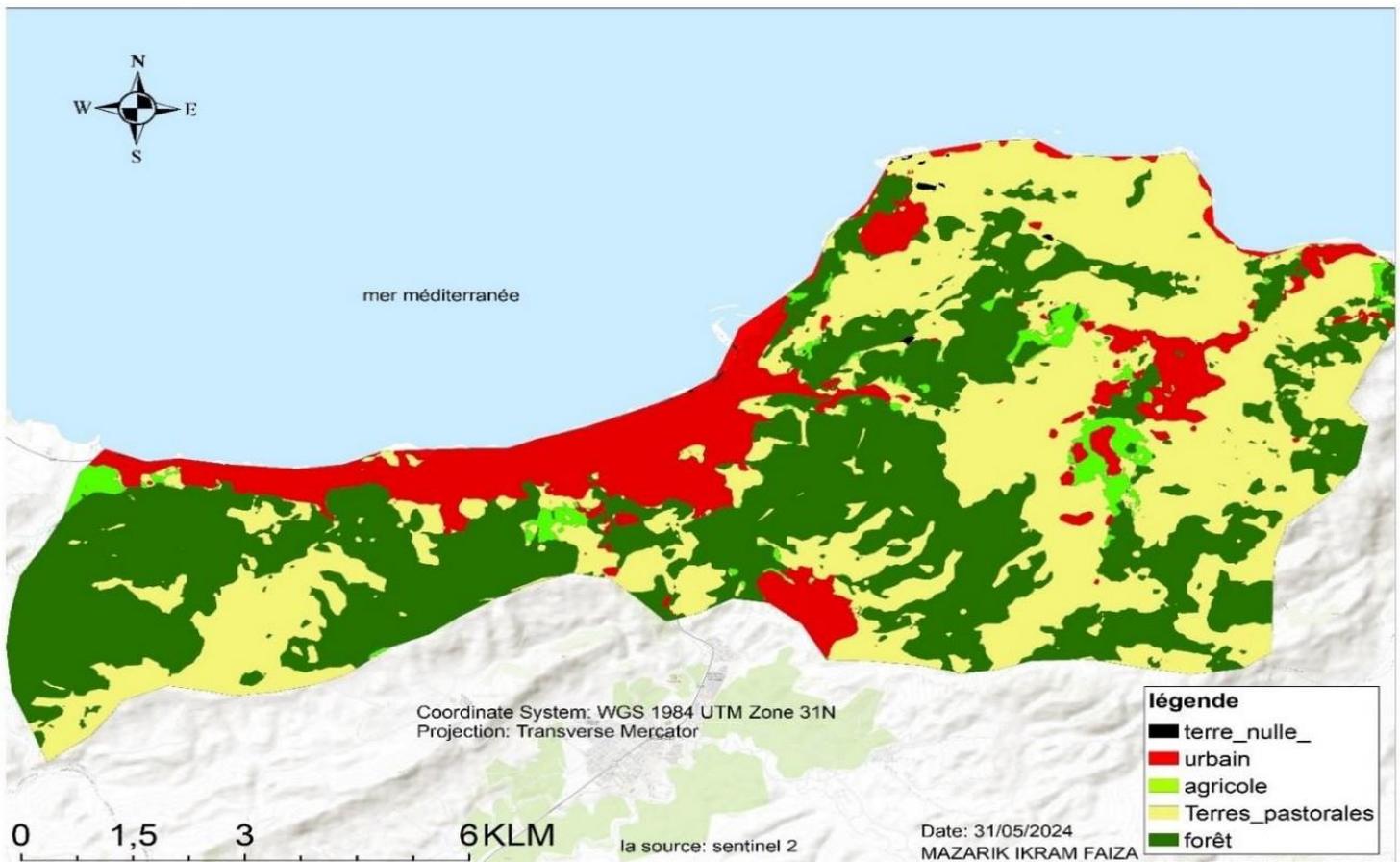
En 2023, la région a connu une réduction importante des surfaces forestières et des terres agricoles en raison des incendies de forêt, notamment dans la partie est, à Sidi Marouane et Traghnia,



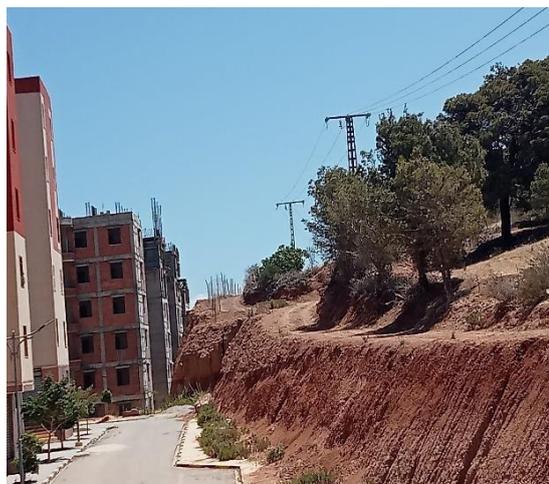
Figure 14: Feux de forêt de sidi meroune en 2023

ainsi que de l'extension urbaine aux dépens des terres agricoles, particulièrement dans la partie ouest autour de Maïnis, photo 6: L'extension urbaine au détriment des forêts et des terres agricoles dans AS Mainis

carte 20:: carte de utilisation de sol en 2023 dans littoral de Ténès



CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès



Il y a également eu une diminution de la superficie bâtie en raison de la démolition de nombreuses constructions illégales et du relogement des habitants dans des logements sociaux de type collectif, permettant une meilleure utilisation des espaces réservés à la construction.

Le tableau fourni présente les changements de surface entre 2017 et 2023 pour différentes catégories d'utilisation des terres dans la commune de Ténès, en Algérie. L'analyse de ces données révèle des tendances intéressantes concernant l'évolution de l'utilisation des terres dans cette région.

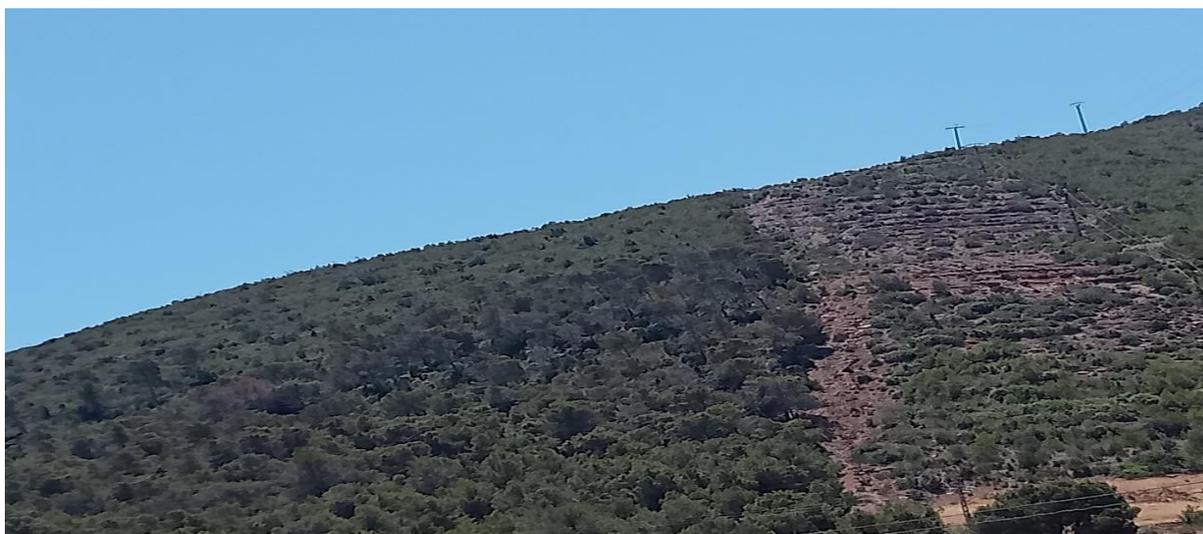
Tableau 1 le changement des surfaces entre 2017 et 2023

Surface /année	2017	2020	2023
Urbain (ha)	1341.871	1321.2761	1212.6714
Forêt (ha)	4859.3226	5082.1587	3792.2465
terres agricoles (ha)	248.2511	335.382	213.9461
Terres_totales (ha)	2471.5162	2228.2017	3761.9748

2.2 Analyse détaillée des changements de la surface sur littoral de Ténès Changements de surface :

Forêts: La surface forestière a connu une diminution notable de 4859 hectares en 2017 à 3792 hectares en 2023, soit une perte de 21,7%. Cette perte peut être attribuée à plusieurs facteurs, notamment :

photo 7: forêt de mainis



Incendies de forêt: Les incendies de forêt constituent l'un des principaux facteurs de perte de couverture forestière à Ténès. Ces incendies provoquent des ravages importants dans les forêts, les transformant en terres arides ou en pâturages.

Extension urbaine: L'extension urbaine entraîne la consommation de surfaces forestières pour la construction de nouveaux logements et d'infrastructures.

Terres pastorales: La surface des terres pastorales a connu une augmentation significative de 2472 hectares en 2017 à 3762 hectares en 2023, soit une hausse de 52%. Cette augmentation peut être expliquée par les facteurs suivants :

CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès

Photo 8 : terres pastorales dans littoral de Ténès



Dégradation des forêts : La déforestation et les incendies de forêt entraînent la dégradation des sols et leur transformation en pâturages impropres à l'agriculture.

Changements climatiques : Les changements climatiques entraînent une diminution des précipitations et une augmentation de la sécheresse, ce qui réduit la fertilité des sols et les rend plus sujets à la dégradation.

Terres agricoles : La surface des terres agricoles a connu des fluctuations au cours de la période, avec une augmentation entre 2017 et 2020 (de 248 hectares à 335 hectares) suivie d'une diminution en 2023 (à 214 hectares). Ces fluctuations reflètent l'influence des facteurs suivants :

Photo 9::Culture de la vigne à Mainis



Politiques agricoles: Les politiques gouvernementales relatives au soutien agricole, à l'irrigation et à la technologie influencent la superficie des terres consacrées à l'agriculture.

Figure 15 : Les oliviers à Mainis



Zones urbaines : La surface des zones urbaines a connu une légère diminution de 1342 hectares en 2017 à 1213 hectares en 2023, soit une baisse de 9,7%. Cette diminution peut être expliquée par les facteurs suivants :

photo 10: Nouvelles zones urbanisées



Démolition des constructions anarchiques et non autorisées et relogement des populations dans de nouveaux ensembles d'habitation collectifs pour optimiser l'utilisation des espaces et réduire la surface bâtie.

Conclusion de chapitre 3 :

Les extensions urbaines côtières ont eu un impact significatif sur les changements écologiques de la côte de Ténès. Comme démontré dans ce chapitre, l'urbanisation sur les terres agricoles et la destruction des forêts pour créer de nouvelles infrastructures détruisent effectivement l'écologie de la côte.

Conclusion générale :

En conclusion, cette étude met en lumière les conséquences désastreuses des extensions urbaines non planifiées sur les zones côtières, dont la côte de Ténès est un exemple frappant. Autrefois couverte de forêts luxuriantes et d'une agriculture prospère, cette région a subi les ravages d'un développement urbain incontrôlé, entraînant la destruction de sa géomorphologie et la perte de sa biodiversité naturelle. Il est impératif que les autorités prennent des mesures strictes pour réguler l'urbanisation côtière et protéger les écosystèmes fragiles de la région. L'utilisation des technologies géomatiques offre une solution prometteuse pour surveiller les changements environnementaux et planifier un développement urbain durable. En recueillant des données précises et en suivant

De près les évolutions côtières, nous pouvons mieux comprendre les défis auxquels nous sommes confrontés et prendre des décisions éclairées pour préserver notre environnement. Il est temps d'agir avec sagesse et responsabilité pour mettre un terme au pillage de nos ressources naturelles et garantir un avenir durable pour les générations futures. En limitant l'extension urbaine excessive et en adoptant des pratiques de gestion environnementale efficaces, nous pouvons préserver la beauté et la richesse de nos zones côtières pour les années à venir.

Liste des références :

Sites web consultés

[1] National Geographic Society. "Geography." National Geographic, 2023. National Geographic – Geography

[2] <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/amenagement-du-territoire>

[3] <https://www.info.gouv.fr/ministere/ministere-de-la-transition-ecologique-et-de-la-cohesion-des-territoires>

[4] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/littoral/47505>

[5] <https://www.cairn.info/revue-population-et-avenir-2006-2-page-4.htm>

[6] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pollution/62217>

[7] <https://www.info.gouv.fr/ministere/ministere-de-la-transition-ecologique-et-de-la-cohesion-des-territoires>

[14] <https://www.sig-geomatique.fr/sig-geomatique.html>

[15] <https://www.esrifrance.fr/>

[21] [<https://www.unwto.org/glossary-tourism-terms>)

Références bibliographiques en français

[17] La géomatique au service de l'aménagement du territoire

[8] Stratégie nationale de gestion intégrée du littoral (SNGIL) de l'Algérie

[9] Le littoral algérien entre protection de l'environnement et impératifs du développement, Enjeux et Perspectives Tarik GHODBANIA & Abdeldjalil BOUGHERIRAB

[10] STRATÉGIE NATIONALE DE GESTION INTÉGRÉE DES ZONES CÔTIÈRES 2015-2030

[11] Protection du littoral en Algérie entre gestion et législation. Le cas du pôle industriel d'Arzew (Oran, Algérie) Malika Kacemi

[12] Malika KACEMI, Recommandations pour l'élaboration des PDAU et des POS dans les zones littorales, Oran : Dar El Gharb, 2004.

[13] Protection du littoral en Algérie entre gestion et législation. Le cas du pôle industriel d'Arzew (Oran, Algérie) Malika Kacemi

[16] Environnement et géomatique : des métiers en mutation Nathalie Vanara, Cécile Huet, Nicolas Payet, Pierre Pech et Lydie Goeldner-Gianella

[18] <https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>

[19] PDAU DE Ténès /2014

[20] PAC DE Ténès

[22] PFE Impact environnemental de la station de dessalement de l'eau de mer de Ténès (wilaya de Chlef) par BOUCHAKOUR Nesrine SADOK Amina

[23](Kacemi, 2011)

Liste des cartes :

- carte 1: Carte de situation géographique de la commune de Ténès Source : SIG et OSM
- carte 2: Carte du réseau routier de la commune de Ténès Source: OSM et PDAU Ténès
- carte 3:hypsométrie de la commune de Ténès
- carte 4: la carte des pentes de littoral de Ténès source :DEM
- carte 5/ CARTE D'altitude DE LITTORAL DE Ténès source : DEM
- carte 6: historique de la commune de ténès
- carte 7::carte de utilisation de sol dans littoral de Ténès en 2023 :
- carte 8:: la zone urbanisée dans littoral de Ténès
- carte 9: agglomérations de la commune de Ténès Source : PDEAU Ténés
- carte 10: carte de utilisation de sol dans la commune de Ténès en 200/ par Mazari Ikram Source : Discover land global
- carte 11: Carte des surface d'urbanisation future (SUF) de la commune de Ténés Source : PDEAU Ténés
- carte 12: les zone d'extensions touristique dans littoral de Ténès Source : PAC Ténés + Arcmap
- carte 13: extension urbain dans littoral de Ténés (2006,2014,2023)
- Photo 14:Feux de forêt a est de ténès en 2020
- carte 15:délimitation de les bandes littoral de Ténès
- carte 16::la bande 100 m de littoral de Ténès
- carte 17:délimitation de la bande 800 m de littoral de ténès
- carte 18:: carte de utilisation de sol en commune de Ténès en 2017
- carte 19:: carte de utilisations de sol dans littoral de Ténès en 2020
- carte 20::carte de utilisation de sol en 2023 dans littoral de Ténès

Liste des figures :

- Figure 1:Wilayas côtières ((Source S. Grimes 2012) 10
- Figure 2:recommandation pour l'élaboration des pdau et des pos dans les zoone littoral /M.kacmi 13
- Figure 3: les composants d'un SIG ,esri France..... 15
- Figure 4: les temperatures moyennes annuelle de la commune de Ténès pour la periode (1995-2020) Source : infoclimat.fr.....27
- Figure 5 :Précipitation moyennes annuelle de la commune de Ténés pour la periode (1995-2020) source : infoclimat.fr28
- Figure 6 la période colonial dans littoral de Ténès.....
- Figure 7: L'extension urbaine de la commune de Ténés pendant la période coloniale Source : Google earth.....30
- Figure 8: La marina en l'an 1900 Source : web.....31
- Figure 9: Rapport de Projet de Fin d'étude PFE OPTION : Architecture en Zone Urbaine Littorale

CHAPITRE 3 : Impact environnemental de l'urbanisation côtière dans littoral de Ténès

source : renouvellement urbain dans la ville de Ténès BENAMOUR Ammar BENRALI Oussama synthèse.....	31
Figure 10: Rapport de Projet de Fin d'étude PFE OPTION : Architecture en Zone Urbaine Littorale TITRE : renouvellement urbain dans la ville de Ténès BENAMOUR Ammar BENRALI Oussama synthèse.....	31
Figure 13: la zone urbanisée dans littoral de Ténès.....	
photo 19: le côté ouest de ACL Figure 20;Instuit des sc.tch.de la mer a chaarir	41
Figure 21:entre AS de Mainis et AS de ragueenet ASL de Ténès.....	41
Figure 22:Travaux de construction sur des terres agricoles à AS mainis/par Mazari ikram	42
Figure 29:localisation de station de dessalement de mainis	47
Figure 36:Feux de forêt de sidi meroune en 2023	58
Figure 42:Les oliviers à Mainis.....	62

