

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AMÉNAGEMENT
DU LITTORAL



Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur en Sciences de la Mer

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Géographie et aménagement du territoire

Spécialité : Gestion et Protection Littoral

Dynamique de l'occupation des sols du littoral Ouest-Algérie entre 2014 et 2024

Présentée par :

Rania Far

Farah Djemaci

Soutenue le : 22 / 06 / 2025

Devant le jury composé de :

M. Housseyn OTMANI	MCA	ENSSMAL	Président
M^{me}. Româïssa HARID	MCB	ENSSMAL	Promotrice
M. Younes FOUAD	MCB	ENSSMAL	Co-promoteur
M^{me}. Mehdiâ KERAGHEL	MCA	ENSSMAL	Examinatrice

Année Universitaire 2024 – 2025

Remerciements

*Avant toute chose, nous tenons à exprimer notre gratitude envers **Dieu le Tout-Puissant**, qui nous a accordé la force, la volonté, la patience et le courage nécessaires pour mener à bien ce modeste travail.*

*Nous adressons nos remerciements les plus sincères à **M. Mohamed ZERROUKI**, président du jury, pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider notre soutenance, ainsi que pour ses remarques constructives et bienveillantes.*

*Nous remercions également **Mme Mehdiya KERAGHEL**, examinatrice de notre mémoire, pour l'attention portée à notre travail, ses observations pertinentes et ses encouragements.*

*Nous adressons également nos remerciements à notre promotrice, **Mme ROMAÏSSA HARID**, pour son encadrement, sa présence, ses précieux conseils et son soutien tout au long de ce travail. Sa gentillesse et sa rigueur scientifique ont été pour nous une source d'inspiration.*

*Nous tenons aussi à remercier chaleureusement notre Co-promoteur, **M YOUNES FOUDAD** pour ses apports précieux.*

*Nous exprimons toute notre affection et notre gratitude à **NOS PARENTS**, pour leur amour inconditionnel, leur soutien moral et matériel, et pour avoir toujours cru en nous. Sans eux, ce parcours n'aurait pas été possible.*

Enfin, Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

A tous de tout merci.

Dédicaces

À Mes Chères Parent,

Ce travail est avant tout le fruit de votre amour, de vos sacrifices et de votre soutien indéfectible.

Vous avez toujours cru en moi, même dans les moments les plus difficiles.

Votre patience, vos encouragements et votre foi en mes capacités m'ont donné la force d'avancer et de persévérer.

Je vous dédie ce projet avec toute ma gratitude, mon respect et mon amour.

À Mes Chères Sœurs HANA, NACIL et NAYA,

Vous êtes plus que des sœurs, vous êtes mes confidentes, mes alliées, et mes sources de tendresse et de force.

Chacune de vous, à sa manière, a contribué à m'encourager, à me reconforter, et à me faire sourire même dans les moments les plus difficiles.

Merci pour votre amour, votre patience et votre soutien constant.

Ce travail porte aussi la trace de votre présence dans ma vie, une présence précieuse et irremplaçable.

Je vous dédie cette étape avec tout mon amour.

À Ma Chère Binôme RANIA,

Tu as été une alliée précieuse dans cette aventure. Ton sérieux, ton implication et ta bienveillance ont été essentiels tout au long du parcours. Tu as su transformer les moments de doute en confiance et les défis en occasions de grandir. Travailler avec toi a été une chance, et cette réussite est la nôtre. Merci pour ton authenticité et ton esprit d'équipe. Ce projet porte notre empreinte, et j'en suis fière.

À mes chères amies Soulef et Rania,

Merci pour votre soutien, votre écoute et votre bienveillance pendant ce projet. Votre amitié et vos encouragements ont illuminé chaque étape de ce parcours. Avec toute mon affection.

À Mes chers Collèges Promo 2020, Group G.P.L, que dieu les sauve tout.

FARAH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 {وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ...}

Merci Mon DIEU, d'avoir toujours été à mes côtés, même dans les moments les plus difficiles.

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous qui me sont chers :

A celui qui m'a fait une femme, ma source de vie, d'amour d'affection.

A mon support qui était toujours à mes côtés pour soutenir et m'encourager,

A Mon Roi PAPA LAKHDAR,

A mon paradis à la prunelle de mes yeux à la source de ma vie et mon bonheur, ma lune et le fil d'espoir qui allumer mon chemin.

Ma Moitié MAMAN NABILA BENOUADAH.

A Mon Cher Frère WALID pour l'amour qu'il me réserve, ta présence dans ma vie est comme un cadeau précieux.

A Mes Chères Sœurs Dr, RADIA, MANEL et LINDA, votre soutien est la lumière qui éclaire le tissu de ma vie. À chaque mot d'encouragement, je me sens poussée vers de nouveaux horizons. Votre fierté est un trésor inestimable que je garde précieusement en moi, un rappel constant que je ne marche jamais seule. Merci pour votre présence, votre force, et tout ce que vous m'apportez.

A Ma Grand-mère, YAMINA, qui a toujours prié pour moi.

A Mes chats, HAPPY et MAX, vous êtes mes meilleurs amis, merci d'exister.

A Ma Chère Binôme FARAH, ma partenaire de galère et surtout, une amie précieuse.

Merci pour ton soutien, ta bonne humeur, ta persévérance et tous les fous rires partagés.

Ce projet n'aurait pas été le même sans toi.

Que cette étape ne soit qu'un début parmi tant d'autres que nous franchirons, ensemble ou à distance, toujours avec le même respect et la même amitié.

SOULEF et FARAH

Hier était le début, demain sera peut-être la fin, mais quelque part entre les deux, nous sommes devenues les meilleures amies du monde.

A Mes chers Collèges Promo 2020, Group G.P.L, que dieu les sauve tout.

RANIA (RANA)

Sommaire

Liste des figures	8
Liste des tableaux	11
Liste des abréviations.....	12
Introduction	14
GENERALITES	16
1. Généralités	17
1.1 Dynamiques d’occupations des sols du littoral	17
1.1.1 Définition du concept « Littoral »	17
1.1.2 Dynamique du sol littoral	18
1.1.3 Occupation du sol littoral	19
1.1.4 Dynamiques d’occupations des sols littoral d’ouest-Algérie	19
1.2 Cadre juridique	20
1.2.1 Littoral algérien	20
1.2.2 La loi n°02-02	21
1.3 Cartographie	22
1.3.1 Système d’information géographique	22
1.3.2 Type des données dans le système d’information géographique	22
1.3.3 Projets en cours sur littoral Algérie	24
ZONE D’ETUDE	26
2. Zone d’étude	27
2.1 Situation géographique	27
2.1.1 Alger	27
2.1.2 Tipaza	27
2.1.3 Chlef	27
2.1.4 Mostaganem	27
2.1.5 Oran	28

2.1.6	Aïn-Témouchent	28
2.1.7	Tlemcen	28
2.2	Caractéristiques du littoral Ouest-Algérie	30
2.2.1	Superficie des bandes littorales (100m, 300m, 800m et 1000m) des wilayas Ouest Algérien	30
2.2.2	Géomorphologie	30
2.3	Réseaux hydrographique	36
2.4	Principales activités installées au niveau des wilayas.....	38
MATERIELS ET METHODES		41
3.	Matériels et méthodes	42
3.1	Outils et données.....	42
3.1.1	Arc gis 10.4.1.....	42
3.1.2	Copernicus	42
3.2	Méthodologie.....	43
3.2.1	Buffer 100m, 300m, 800m et 1000m	43
3.2.2	Téléchargement des images satellitaires	47
3.2.3	Classification occupation de sol littoral Ouest-Algérien.....	48
3.2.4	Validation des données de classification.....	59
3.2.5	Dynamique d'occupation de sol littoral Ouest-Algérien	64
RESULTATS ET DISCUSSION		67
4.	Résultats et discussion.....	68
4.1	Validation des données de la classification.....	68
4.2	Occupation du sol du littoral Ouest-Algérien	68
4.2.1	Bandes 100 m	69
4.2.2	Bandes 300 m	69
4.2.3	Bandes 800 m	69

4.2.4	Bandes 1000 m	69
4.3	Dynamique du littoral Ouest-Algérien	81
4.3.1	Sable.....	81
4.3.2	Bâtis et infrastructures	82
4.3.3	Végétation	82
4.3.4	Roche	83
4.3.5	Sol cultivé et/ou nu	83
4.3.6	Eaux.....	83
4.4	La gestion des espaces littoraux en Algérie	85
	Conclusion.....	88
	Bibliographies	91
	Production scientifique	95

Liste des figures

Figure 1 : Bandes délimitées par la loi 02-02 du 5 février 2002	22
Figure 2 : les types de mode vecteur (SIG) (Chris K, 2016).....	23
Figure 3 : Carte de la zone d'étude (Les wilayas du littoral ouest Algérien). Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2025/05/03), https://www.arcgis.com/)	29
Figure 4 : La carte du type de côte algérien (Harid, 2022).....	35
Figure 5 : Réseau hydraulique de la zone d'étude (Les wilayas du littoral ouest Algérien). Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2025/05/05), https://www.arcgis.com/)	37
Figure 6 : Principales activités installées au niveau de zone d'étude (Les willayas du littoral ouest Algérien). Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2025/05/05), https://www.arcgis.com /)	40
Figure 7 : Les étapes pour séparation des wilayas	44
Figure 8 : Les étapes pour crée polygone en ligne	45
Figure 9 : Les étapes de réalise le tampon (buffer)	46
Figure 10 : Exemple sur Les buffers (buffers) 100,300, 800 et 1000	47
Figure 11 : La méthode Téléchargement des images par Copernicus (Sentinel-2).....	48
Figure 12 : Les étapes pour ouvrir les images satellitaires sur ArcGIS	49
Figure 13 : Les images satellitaires de trois bands 02, 03, et 04 de la wilaya d'ALGER l'année 2015.....	50
Figure 14 : Les étapes pour faire bandes composites les images satellitaires.....	51
Figure 15 : Les images satellitaires de la wilaya Tipaza l'année 2015 après bandes composites	51
Figure 16 : Les étapes pour faire Mosaïque vers un nouveau raster	52
Figure 17 : L'affichage des tampons (buffers) sur l'image.....	53
Figure 18 : Les étapes pour réaliser le découpage.....	54
Figure 19 : L'image découpée de la wilaya d'ALGER	54
Figure 20 : Les étapes pour dessiner et classifier les classes d'intérêt	56
Figure 21 : Les étapes de Reclasser.....	57
Figure 22 : les étapes Conversion Raster vers Polygones	58
Figure 23 : Les étapes pour la réalisation de découpe.....	58

- Figure 24** : Les étapes sont générer les points aléatoires pour validation des données de classification..... 60
- Figure 25** : Les étapes pour transférer fichier SHP vers KML..... 61
- Figure 26** : Les points aléatoires sur Google Earth Pro..... 62
- Figure 27** : Tableau attributaire pour vérifier chaque point 63
- Figure 28** : Les étapes pour générer la matrice de confusion (présent le coefficient Kappa) . 64
- Figure 29** : Les étapes d'intersection de couches 2014 et 2024 pour faire la dynamique de l'occupation des sols du littoral ouest-Algérie 65
- Figure 30** : Les étapes pour faire la dynamique sur l'Excel 66
- Figure 31** : Cartes d'occupation du sol du littoral d'ALGER. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 71
- Figure 32** : Cartes d'occupation du sol du littoral de TIPAZA. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 72
- Figure 33** : Cartes d'occupation du sol du littoral de CHLEF. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 73
- Figure 34** : Cartes d'occupation du sol du littoral de MOSTAGANEM. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 74
- Figure 35** : Cartes d'occupation du sol du littoral d'ORAN. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À

gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 75

Figure 36 : Cartes d'occupation du sol du littoral d'Aïn-Témouchent. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 76

Figure 37 : Cartes d'occupation du sol du littoral de Tlemcen. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>) 77

Figure 38: Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya d'Alger (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 78

Figure 39 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Tipaza (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 78

Figure 40 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Chelf (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 79

Figure 41 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Mostaganem (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 79

Figure 42 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya d'Oran (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 80

Figure 43 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya d'Aïn-Témouchent (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 80

Figure 44 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Tlemcen (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m) 81

Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemples de types d'occupation du sol littoral	19
Tableau 2 : Superficie des bandes littorales (100m, 300m, 800m et 1000m) des wilayas Ouest Algérien	30
Tableau 3 : Tableau descriptif de la wilaya d'Alger	31
Tableau 4 : Tableau descriptif de la wilaya de Tipaza	31
Tableau 5 : Tableau descriptif de la wilaya de Chlef	32
Tableau 6 : Tableau descriptif de la wilaya de Mostaganem	32
Tableau 7 : Tableau descriptif de la wilaya d'Oran	33
Tableau 8 : Tableau descriptif de la wilaya d'Aïn-Témouchent	33
Tableau 9 : Tableau descriptif de la wilaya de Tlemcen	34
Tableau 10 : Les coefficients Kappa de la classification d'occupation du sol littoral de l'ouest algérien entre 2014 et 2024	68
Tableau 11 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya D'Alger entre 2014 et 2024	83
Tableau 12 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya de Tipaza entre 2014 et 2024	84
Tableau 13 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya de Chlef entre 2014 et 2024	84
Tableau 14 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya Mostaganem entre 2014 et 2024	84
Tableau 15 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya d'Oran entre 2014 et 2024	84
Tableau 16 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya d'Aïn-Témouchent entre 2014 et 2024	85
Tableau 17 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya de Tlemcen entre 2014 et 2024	85

Liste des abréviations

SIG Système d'information géographique.

ESRI Environmental Systems Research Institute.

KML Keyhole Markup Language.

GMES Global Monitoring for Environment and Security.

RVB Rouge, Vert et Bleu.

SHP Shapefile.

UTM Universel Transverse Mercator.

WGS World Geodesic System.

Km Kilomètre.

Ha Hectare.

M Mètre.

ROI Region of interest.

GIZC Gestion intégrée des zones côtières

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

INTRODUCTION

Introduction

La zone côtière constitue un espace d'interaction entre la terre, la mer et l'atmosphère. Elle forme un territoire hybride, à la fois terrestre et marin, où se concentrent des enjeux communs et des pressions similaires, autour d'un même défi central pour son développement actuel. Depuis le siècle dernier, les littoraux du monde entier connaissent de profondes transformations, notamment en raison d'un afflux massif de population (Pison, 2009). Très convoitées, densément peuplées et intensément exploitées, ces zones sont soumises à de fortes pressions humaines, générant des dynamiques territoriales marquées et une évolution rapide de l'occupation des sols.

Les études sur le changement dans l'occupation et l'utilisation du sol sont d'une grande importance car ils permettent de connaître les tendances actuelles dans les processus de l'étalement urbain, et la perte de la biodiversité d'une région déterminée (Lambin & al, 2001). Il existe des facteurs naturels, comme le climat, le vent, la pluie etc., qui favorisent les variations de la couverture végétale. Néanmoins, pendant les dernières décennies, les activités humaines sont le principal déclencheur de la transformation des écosystèmes (Peter M. et al., 1997). Les conséquences les plus évidentes sont la perte du potentiel d'utilisation du sol pour le bien-être humain et la perte d'habitat en général. La procédure la plus efficace pour mesurer le degré de changement de l'environnement est l'étude multi-date de la couverture végétale (Lambin & al, 2001; Vågen et al., 2016). Dans ce travail, nous proposons d'évaluer les changements récents dans l'occupation du sol côtier dans l'ouest algérien à partir d'une analyse temporelle d'images sentinel 2 de 2014 à 2024. En parallèle à notre travail, un autre binôme **MECILI Dounia Hadjer** et **ARRAR Nadjwa** travaille actuellement sur la dynamique de l'occupation des sols du littoral Est algérien entre 2014 et 2024 afin de fournir une information complète sur l'occupation du sol du littoral algérien.

Le littoral ouest de l'Algérie, dans notre travail, s'étend sur les wilayas d'Alger, Tipaza, Chlef, Mostaganem, Oran, Aïn-Témouchent jusqu'à Tlemcen. Il se caractérise par une diversité géographique importante, allant des zones côtières aux hautes plaines semi-arides. Cette région joue un rôle stratégique dans l'économie nationale, notamment par sa vocation agricole, ses pôles urbains en croissance et ses infrastructures structurantes. Toutefois, elle est confrontée à des déséquilibres spatiaux et à des formes d'occupation du sol parfois anarchiques, mettant en péril la durabilité de son développement.

Dans ce contexte, la loi n° 02-02 du 5 février 2002, relative à l'aménagement et au développement durable du littoral, constitue un cadre juridique essentiel. Elle vise à promouvoir une gestion rationnelle et équilibrée de l'espace national, en encourageant la valorisation des potentialités régionales, la réduction des inégalités territoriales et la préservation des ressources naturelles. L'analyse de la dynamique de l'occupation du sol s'inscrit pleinement dans les objectifs de cette loi, en fournissant des outils d'aide à la décision pour les politiques d'aménagement.

L'objectif principal de ce travail est d'analyser l'application de la loi littorale, ainsi que les règles impératives encadrant l'urbanisation en zone côtière, à travers une approche de classification basée sur l'imagerie satellitaire (Sentinel-2). En utilisant les outils des Systèmes d'Information Géographique (SIG), notamment ArcGIS, ce travail vise à cartographier l'évolution de l'occupation du sol sur le littoral ouest de l'Algérie entre 2014 et 2024. Il s'agira également de mettre en évidence la dynamique spatio-temporelle de l'urbanisation et d'évaluer ses impacts environnementaux.

Afin d'atteindre nos objectifs, notre travail a été structuré en quatre chapitres :

- ❖ **Le premier chapitre** : a abordé les concepts et les fondements de l'urbanisation et de la littoralisation. La présentation de la définition du littoral selon notre thématique accompagnée d'un aperçu des notions et d'analyse dynamique d'occupation de sol littoral sur lesquels s'appuie notre travail ont été également incluse dans ce chapitre notamment loi 02-02.
- ❖ **Le deuxième chapitre** : a concerné une présentation de la zone d'étude, en l'occurrence les wilayas littorales ouest d'Algérie, les descriptions générales et ses caractéristiques.
- ❖ **Le troisième chapitre** : expose la méthodologie utilisée ainsi que les sources de données.
- ❖ **Le quatrième chapitre** : a consacré à l'analyse des résultats obtenus entre 2014 et 2024, suivie d'une discussion et de recommandations pour une meilleure gestion de l'occupation du sol.

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

GENERALITES

1. Généralités

Le littoral est une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur. C'est une zone de contact entre la terre et la mer qui constitue aujourd'hui un espace de plus en plus sollicité, ce qui accentue sa fragilité (Becet, 2002).

Depuis, l'importance économique et sociale du littoral ne fait que croître, engendrant des conflits importants d'occupation de l'espace. L'apparition des préoccupations écologiques met en exergue les équipements réalisés sans contrainte qui détruisent irrémédiablement les richesses de la zone littorale marine.

Pour que le littoral conserve sa productivité et ses fonctions naturelles, il faut donc améliorer la planification et la gestion de son développement. En effet, l'aménagement des zones littorales doit se fonder sur une base scientifique tenant compte de ses caractéristiques géomorphologiques et climatiques et conciliant les exigences des divers secteurs économiques dont la survie dépend de ces écosystèmes (Marcadon, 1999; Paskoff, 1998).

1.1 Dynamiques d'occupations des sols du littoral

1.1.1 Définition du concept « Littoral »

Le littoral est une zone géographique qui requiert une gestion spécifique en matière d'aménagement, de préservation et de valorisation. Situé à l'interface entre la terre et la mer, il est de plus en plus sollicité, ce qui accentue sa vulnérabilité (Becet, 2002). La zone côtière englobe les bassins fluviaux, les bassins versants, les estuaires et les mers côtières, s'étendant jusqu'à la plate-forme continentale. Cette étroite zone de transition entre terre et océan est influencée par des processus se déroulant aussi bien dans les hautes terres environnantes que dans les eaux marines plus éloignées. Les interactions biogéochimiques et socio-économiques y jouent un rôle clé, et les ressources ainsi que les services qu'elle offre sont essentiels à nos besoins sociétaux.

L'évolution des recherches menées sur les littoraux conduit de plus en plus à un affinement et à une précision dans sa délimitation. Pour ce faire, nous nous intéresserons dans le contexte local (National) à la définition du concept selon le législateur algérien.

Or, selon le journal officiel de la République algérienne : "le littoral englobe l'ensemble des îles et îlots, le plateau continental ainsi qu'une bande de terre d'une largeur minimale de huit

cents mètres (800 m), longeant la mer et incluant (loi n°02-02, la protection et à la valorisation du littoral, 2002) les :

- Les versants de collines et montagnes, visibles de la mer et n'étant pas séparés du rivage par une plaine littorale ;
- Les plaines littorales de moins de trois kilomètres (3 km) de profondeur à partir des plus hautes eaux maritimes ;
- L'intégralité des massifs forestiers ;
- Les terres à vocation agricole ;
- L'intégralité des zones humides et leurs rivages dont une partie se situe dans le littoral à partir des plus hautes eaux maritimes tel que défini ci-dessus ;
- Les sites présentant un caractère paysager, culturel ou historique.

1.1.2 Dynamique du sol littoral

1.1.2.1 Dynamique Littorale

La dynamique littorale correspond aux différents phénomènes naturels qui façonnent les côtes, comme l'érosion, le transport et le dépôt des sédiments. Ces phénomènes sont influencés par des éléments tels que les vagues, les courants marins, le vent ou encore les conditions météorologiques extrêmes. Les littoraux sont en perpétuelle évolution à cause de ces forces naturelles (*Dynamique Littorale*, 2024; Gourmelon, 2024).

1.1.2.2 Dynamique des Sols

La dynamique des sols s'intéresse à la manière dont les sols réagissent aux forces comme les vibrations et les chocs. Cette étude est importante pour comprendre comment les sols se comportent face aux charges extérieures et aux mouvements du terrain.

1.1.2.3 Dynamique du Sol Littoral

En combinant ces deux notions, la dynamique du sol littoral désigne l'étude des réactions des sols côtiers aux différentes forces naturelles. Cela inclut l'érosion, l'accumulation de sédiments, mais aussi l'impact des événements météorologiques violents. En plus des phénomènes naturels, l'activité humaine joue aussi un rôle dans ces transformations.

Les sols littoraux, souvent composés de sable ou de limon, sont particulièrement exposés à l'érosion et à l'infiltration de l'eau. Leur texture et leur interaction avec les éléments extérieurs

influencent fortement leur évolution. Comprendre ces dynamiques est essentiel pour protéger et gérer les zones côtières face aux défis environnementaux actuels et activités humaines.

1.1.3 Occupation du sol littoral

L'occupation du sol dans un contexte littoral implique divers types d'utilisation des terres, tels que zones artificialisées (urbaines, industrielles), terres agricoles, forêts, et espaces naturels comme les zones humides et les plages (Notre-environnement, 2025).

Tableau 1 : Exemples de types d'occupation du sol littoral

Type d'occupation	Description
Zones Urbanisées	Développement urbain, infrastructure touristique, ports commerciaux.
Terres Agricoles	Cultures et élevage dans les plaines littorales.
Forêts et Milieux Semi-naturels	Massifs forestiers et zones naturelles protégées.
Zones Humides	Marais, lagunes, et autres habitats aquatiques.
Espaces Aquatiques	Plans d'eau côtiers, récifs coralliens, herbiers sous-marins.

L'évolution de l'occupation du sol dans les zones littorales est souvent marquée par une augmentation de l'urbanisation et une réduction des espaces naturels, ce qui peut entraîner des conflits d'usage et des impacts environnementaux négatifs (Notre-environnement, 2025).

1.1.4 Dynamiques d'occupations des sols littoral d'ouest-Algérie

Les dynamiques d'occupation des sols dans le littoral ouest algérien sont influencées par plusieurs facteurs, notamment la littoralisation, l'urbanisation, et les activités économiques. Voici quelques aspects clés de ces dynamiques :

Littoralisation : La littoralisation est un phénomène qui s'est renforcé après l'indépendance de l'Algérie, avec l'implantation de pôles et zones industrielles le long du littoral. Cela a été favorisé par des politiques économiques et l'ouverture à l'économie de marché.

Urbanisation : L'urbanisation est une conséquence directe de la littoralisation. Les zones côtières, comme celles autour d'Oran, connaissent une forte attractivité socio-économique due à leur potentiel touristique et économique, ce qui entraîne une pression sur le foncier.

Activités Économiques : Les activités économiques, telles que l'industrie et le commerce, contribuent à l'occupation des sols littoraux. Les ports commerciaux et les zones industrielles sont des moteurs de développement économique mais peuvent aussi causer des impacts environnementaux négatifs.

1.2 Cadre juridique

La loi algérienne sur le littoral vise à réglementer l'occupation des zones côtières et à protéger les écosystèmes sensibles. Elle prévoit la délimitation des zones critiques et la création d'une commission nationale pour valider les études d'aménagement

1.2.1 Littoral algérien

Le littoral algérien s'étend sur 1 622 kilomètres. C'est un écosystème fragile qui risque de se dégrader à cause de la forte concentration de la population, du développement économique et de la construction d'infrastructures sur la côte.

Aujourd'hui, la majorité de la population algérienne vit dans cette zone, et le nombre de villes continue d'augmenter chaque année en raison des nombreuses activités qui s'y développent. Le littoral présente donc de nombreux atouts, notamment sur les plans touristique, économique et paysager, ce qui en fait un espace très attractif.

Le vaste littoral algérien s'étend d'Oued Kiss de la commune Marsa Ben Mhidi (willaya de Tlemcen) à la frontière Algéro-Marocaine et par Oued Souani Es Sebaa de la commune Souarekh (willaya d'El Taref) à la frontière Algero-Tunisienne. Il s'étend sur le linéaire côtier de **1622,48 km** et un linéaire terrestre de **2198,44 km**. Sa superficie terrestre est de **3929,41 km²** et sa partie marine fait **27 998 km²**, d'où une superficie totale de **31 927,41 km²** (Mate, 2014).

Son écosystème littoral est, de manière générale, une entité physiquement limitée d'un point de vue spatial, écologiquement fragile d'un point de vue biodiversité et de plus en plus convoité, voire même agressé par des utilisateurs souvent concurrents et dont les intérêts sont divergents et contradictoires.

1.2.2 La loi n°02-02

La loi n° 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral algérien vise à protéger et valoriser le littoral algérien. Elle définit le littoral, interdit toute activité susceptible de le dégrader, et encourage sa mise en valeur durable. La loi crée par le Commissariat National du Littoral pour veiller à son application et prévoit la participation des citoyens à la gestion du littoral. Un plan d'aménagement côtier doit être élaboré pour définir les orientations et les objectifs de cette gestion. La loi protège également les espaces naturels remarquables et encourage le transfert des installations industrielles polluantes vers des sites appropriés.

La **loi 02-02** délimite trois bandes dans le littoral tel que défini à l'article 7, dans lesquelles sont édictées des restrictions relatives à l'urbanisation (voir la Figure 1) :

Bande 1 : Il s'agit de la bande inconstructible 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).

Bande 2 : bande 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 trois kilomètres. Dans cette bande est interdit :

- Toute extension longitudinale du périmètre urbanisé.
- L'extension de deux agglomérations adjacentes situées sur le littoral, à moins que la distance les séparant soit de cinq (5) kilomètres au moins.
- Les voies de transit nouvelles, parallèles au rivage.

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 (Kacemi, 2013).

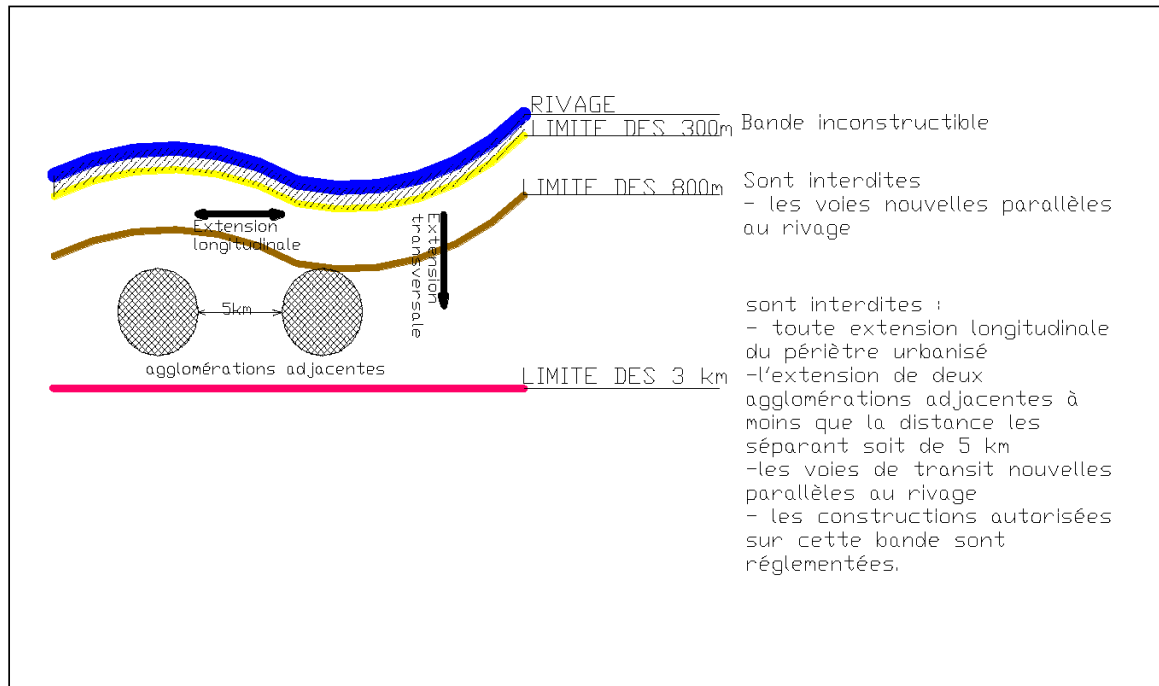


Figure 1 : Bandes délimitées par la loi 02-02 du 5 février 2002

1.3 Cartographie

1.3.1 Système d'information géographique

Un système d'information géographique (SIG), également connu sous l'acronyme anglais GIS (Geographic Information System), est une technologie informatique conçue pour collecter, stocker, traiter, analyser et visualiser des données géo-spatiales. Les SIG combinent la cartographie, l'analyse statistique et les technologies de base de données pour modéliser et gérer les informations spatiales, facilitant ainsi une compréhension approfondie de divers contextes géographiques et environnementaux

Les SIG permettent d'analyser des données sous forme de couches thématiques, facilitant ainsi la superposition d'informations diverses sur une carte. Ils sont utilisés dans divers domaines tels que la gestion de l'environnement, l'aménagement du territoire, la cartographie, l'océanographie, et la gestion côtière.

1.3.2 Type des données dans le système d'information géographique

Dans un Système d'Information Géographique (SIG), les données sont principalement classées en deux types : mode raster et mode vecteur :

1.3.2.1 Mode vecteur

Le mode vectoriel est une forme de représentation des données géographiques qui utilise des objets géométriques tels que des points, des lignes et des polygones. Chaque objet géométrique est associé à des coordonnées géographiques pour localiser l'objet dans l'espace, ainsi qu'à des attributs pour fournir des informations supplémentaires et le choix du type de géométrie dépend de l'échelle, de sa commodité et de l'objectif des données dans le SIG (QGIS, 2024).

Les vecteurs peuvent être divisés en plusieurs types :

- ◆ **Point** : Représentent des objets géographiques trop petits pour être dessinés sous forme de lignes ou de surfaces (ex : puits, poteaux, sommets).
- ◆ **Ligne** : Décrivent des objets longs et étroits comme les routes, rivières ou limites administratives.
- ◆ **Polygones** : Représentent des surfaces fermées pour des zones homogènes (ex : parcelles, types de sol, états).

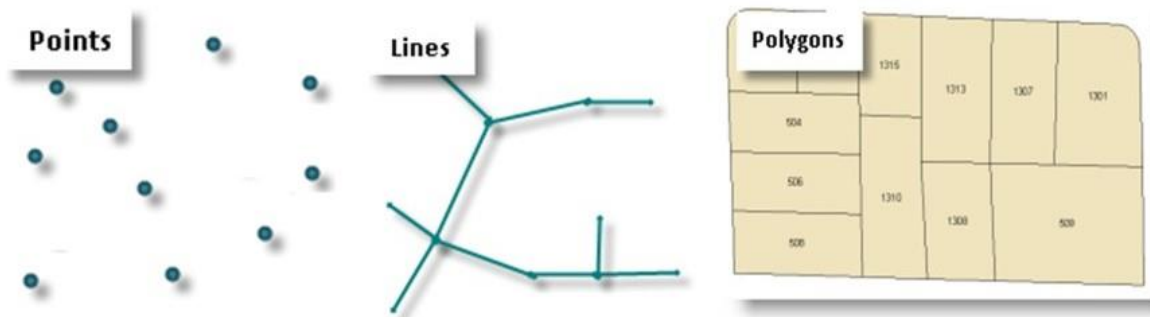


Figure 2 : les types de mode vecteur (SIG) (Chris K, 2016)

1.3.2.2 Mode raster

La réalité est divisée en une grille régulière structurée en lignes et en colonnes, où chaque cellule possède une intensité de gris ou une couleur : c'est le pixel.

- ◆ L'assemblage des points reconstitue l'aspect visuel de l'image.
- ◆ Le mode raster représente l'intégralité de la surface cartographique en procédant point par point.

Exemples de données « RASTER »

- ❖ **Images satellites (télédétection)** : La télédétection est une méthode pratique pour générer des données à grande échelle.
- ❖ **Le balayage électronique (Scan)** : Le balayage électronique, effectué à l'aide d'un scanner, constitue l'une des méthodes permettant de numériser un plan existant sur papier.
- ❖ **Photos aériennes** : est couramment employée pour élaborer des cartes à moyenne échelle

1.3.3 Projets en cours sur littoral Algérie

1.3.3.1 Développement des infrastructures côtières

D'importants projets d'infrastructure ont été lancés afin de moderniser les ports et d'améliorer la connectivité maritime. Parmi eux, l'extension du port d'Alger et la modernisation du port d'Oran, dont l'achèvement est prévu pour 2025, visent à dynamiser le commerce international et à renforcer l'économie littorale (*A Look at ODA Projects in Algeria's Coastal Regions*, 2023). Par ailleurs, pour faire face aux besoins croissants en eau potable, un vaste programme d'installation de 28 usines de dessalement est en cours le long des 1 300 km de côte du pays.

1.3.3.2 Conservation de l'environnement

Des efforts significatifs sont déployés pour préserver les écosystèmes fragiles du littoral algérien. Un programme de gestion des zones côtières met l'accent sur la lutte contre l'érosion, la protection des habitats naturels et la promotion d'un tourisme durable. En parallèle, des zones marines protégées, telles que l'expansion du Parc national de Taza, sont créées afin de sauvegarder la biodiversité marine. Parmi les mesures spécifiques mises en place, on retrouve la construction de digues et le rechargement des plages, des actions essentielles pour renforcer la résilience face au changement climatique (*A Look at ODA Projects in Algeria's Coastal Regions*, 2023).

1.3.3.3 Énergies renouvelables

Le potentiel du littoral algérien en matière d'énergies renouvelables est également mis à profit. Plusieurs projets d'installation d'éoliennes et de centrales solaires sont en cours, avec pour objectif ambitieux de couvrir 40 % des besoins énergétiques nationaux à partir de sources renouvelables d'ici 2030 (*A Look at ODA Projects in Algeria's Coastal Regions*, 2023).

1.3.3.4 Développement touristique durable

L'Algérie cherche à valoriser son potentiel touristique tout en protégeant son patrimoine naturel. Pour ce faire, divers projets intègrent les communautés locales dans le processus de développement touristique afin de garantir une gestion respectueuse de l'environnement. Ces initiatives témoignent d'un engagement fort en faveur d'un développement durable du littoral algérien, conciliant les impératifs économiques, sociaux et environnementaux.

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

ZONE D'ETUDE

2. Zone d'étude

2.1 Situation géographique

Le bassin algérien se situe dans la partie méridionale du bassin occidental de la Méditerranée, entre les latitudes 35°N et 40°N, et les longitudes 2°O et 8,7°E. Il est délimité à l'ouest par la mer d'Alboran, bordé au sud par les côtes algériennes, au nord-ouest par les îles Baléares et au nord-est par la Sardaigne (Benzohra & Millot, 1995).

Notre étude porte sur les wilayas de l'ouest algérien, qui commencent par la wilaya d'Alger et se terminent par la wilaya de Tlemcen (voir Figure 3).

2.1.1 Alger

La capitale et le centre administratif du pays. S'étendant le long de la baie d'Alger et sur la plaine de la Mitidja, elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par la wilaya de Boumerdes, à l'ouest par la wilaya de Tipaza, et au sud par la wilaya de Blida.

2.1.2 Tipaza

Située au nord du Tell central en Algérie, à environ 70 km à l'ouest de la capitale. Elle est délimitée au nord par la mer Méditerranée, la wilaya d'Alger à l'est, la wilaya de Blida au sud-est, la wilaya d'Aïn-Defla au sud, et la wilaya de Chlef à l'ouest.

2.1.3 Chlef

Située au nord-ouest de l'Algérie, à mi-chemin entre Alger et Oran. Elle occupe une superficie de 4 791 km² et est délimitée au nord par la mer Méditerranée, par les wilayas de Tipaza et Aïn Defla à l'est, les wilayas de Mostaganem et Relizane à l'ouest, et la wilaya de Tissemsilt au sud.

2.1.4 Mostaganem

Située au nord-ouest de l'Algérie, elle est délimitée au nord par la Mer Méditerranée, à l'ouest par la wilaya d'Oran et la wilaya de Mascara, à l'est par les wilayas de Chlef et Relizane, et au sud par les wilayas de Mascara et Relizane. La wilaya couvre une superficie de 2 269 km² et dispose d'un littoral de 124 km, ce qui lui confère un potentiel touristique et économique important.

2.1.5 Oran

Située au nord-ouest de l'Algérie. Elle est délimitée au nord par la mer Méditerranée, à l'ouest par la wilaya d'Aïn-Témouchent, à l'est par la wilaya de Mostaganem, au sud-est par la wilaya de Mascara et au sud par la wilaya de Sidi Bel Abbès. La ville d'Oran, se trouve à environ 432 km à l'ouest d'Alger.

2.1.6 Aïn-Témouchent

Située dans le nord-ouest de l'Algérie, à environ 520 km à l'ouest d'Alger. Elle occupe une superficie de 2 376,89 km² et dispose d'une façade maritime de 80 km le long de la mer Méditerranée au nord. La wilaya est délimitée à l'est par la wilaya d'Oran, à l'ouest par la wilaya de Tlemcen, et au sud par la wilaya de Sidi Bel Abbès.

2.1.7 Tlemcen

Située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie, s'étendant sur une superficie de 9 017,69 km². Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par les wilayas de Sidi Bel-Abbes et Aïn-Témouchent, à l'ouest par le Maroc, et au sud par la wilaya de Naâma. Le chef-lieu, Tlemcen, est situé à 432 km à l'ouest de la capitale, Alger, et à 141 km au sud-ouest d'Oran.

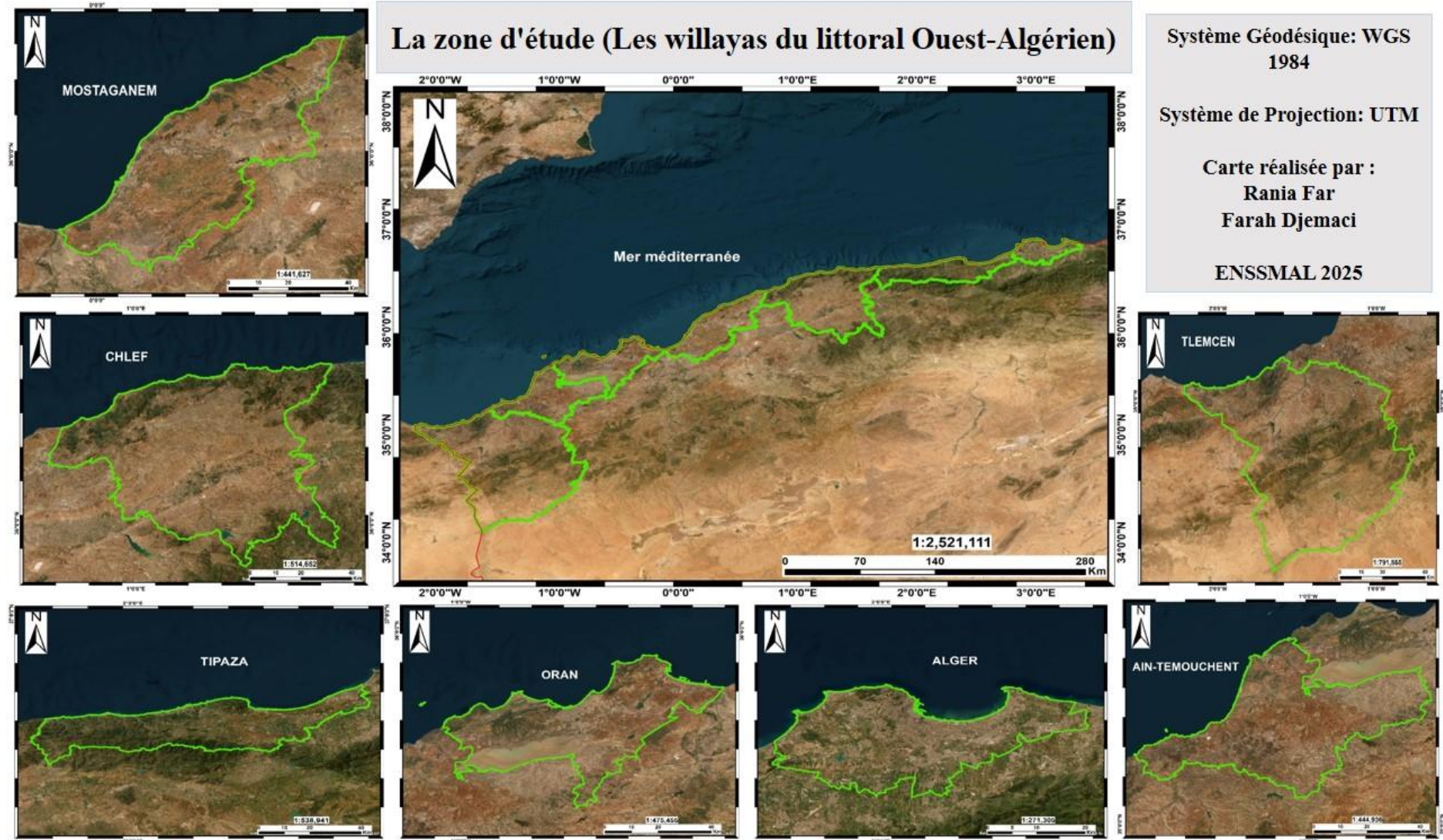


Figure 3 : Carte de la zone d'étude (Les wilayas du littoral ouest Algérien). Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2025/05/03), <https://www.arcgis.com/>)

2.2 Caractéristiques du littoral Ouest-Algérie

2.2.1 Superficie des bandes littorales (100m, 300m, 800m et 1000m) des wilayas Ouest Algérien

Tableau 2 : Superficie des bandes littorales (100m, 300m, 800m et 1000m) des wilayas Ouest Algérien

Willayas	Superficie de band 100 M (ha)	Superficie de band 300 M (ha)	Superficie de band 800 M (ha)	Superficie de band 1000 M (ha)	Superficie de willaya (km ²)
Alger	853,78	2344,12	5872,85	7251,79	1 190
Tipaza	1286,07	3633,84	9297,84	11545,43	2 166
Chlef	1111,95	3224,69	8389,15	10439,44	4 791
Mostaganem	1142,33	3349,08	8806,44	10983,57	2 269
Oran	1559,50	2642,02	6636,57	8251,12	2 121
Aïn-Témouchent	958,66	2642,02	6636,57	8251,12	2 376,89
Tlemcen	842,36	2367,67	6037,84	7493,66	9 017,69

2.2.2 Géomorphologie

Le littoral de l'Ouest algérien s'étend sur environ 280 km, entre les latitudes 34° et 36° N, et les longitudes 0° et 2° O. Il présente une grande variété de traits de côte, incluant des plages, des falaises et des zones humides. Son relief est marqué par l'influence de l'Atlas tellien, qui forme des caps et des baies pittoresques. Cette zone côtière comprend sept wilayas : Alger, Tipaza, Chlef, Oran, Mostaganem, Aïn-Témouchent et Tlemcen. Elle se caractérise par une population importante et une activité humaine diversifiée. Comme montré sur les Tableaux (9,10, 11, 12, 13, 14 et 15) et voir la carte (Figure 4) qui définir les 2 types de cotes présentées dans le littoral algérien : En bleu = roche, En jaune = sable.

2.2.2.1 Alger

Tableau 3 : Tableau descriptif de la wilaya d'Alger

Wilaya	Alger
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 36°37' N Latitude maximale : 36°55' N Longitude minimale : 2°55' E Longitude maximale : 3°19' E
La longueur de trait de côte	80 km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	Sableuse
Relief	<p>Au sud, elle est bordée par des montagnes de l'Atlas tellien, atteignant environ 470 mètres, notamment à Bouzaréah. La plaine fertile de la Mitidja, au sud également, se situe à moins de 50 mètres d'altitude et est propice à l'agriculture.</p> <p>Au nord, le Sahel d'Alger est constitué de collines douces (environ 200 mètres) et de plateaux.</p> <p>Le littoral est marqué par une terrasse ancienne inclinée vers la mer Méditerranée, comprenant falaises et zones côtières.</p> <p>Les dunes y sont absentes, contrairement aux régions sahariennes.</p>
Population	3 657 342 habitants

2.2.2.2 Tipaza

Tableau 4 : Tableau descriptif de la wilaya de Tipaza

Wilaya	Tipaza
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 36.43° N Latitude maximale : 36.72° N Longitude minimale : 2.25° E Longitude maximale : 2.70° E
La longueur de trait de côte	120 km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	≈ 70 % Rocheuse ≈ 30 % Sableuse
Relief	<p>La région est caractérisée par les montagnes du Chenoua et du Dahra, qui font partie de l'Atlas blidéen, le mont Chenoua dépassant 900 mètres, ainsi que par la plaine fertile de la Mitidja au sud-est. Son littoral présente des falaises abruptes, notamment autour du Cap Chenoua, et la présence de plages méditerranéennes implique l'existence de dunes côtières.</p>
Population	706 054 habitants

2.2.2.3 Chlef

Tableau 5 : Tableau descriptif de la wilaya de Chlef

Wilaya	Chlef
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 35.75° N Latitude maximale : 36.45° N Longitude minimale : 0.95° E Longitude maximale : 1.85° E
La longueur de trait de côte	53 km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	≈ 75 % Sableuse ≈ 25 % Rocheuse
Relief	La région se caractérise par un relief varié avec la chaîne de la Dahra au nord et les monts de l'Ouarsenis au sud, culminant au mont Bissa (1 152 m). Elle est traversée par la fertile plaine du Chlef, axe agricole essentiel. Les dunes y sont quasi absentes, tandis que des falaises bordent par endroits la côte méditerranéenne
Population	1 108 943 habitants

2.2.2.4 Mostaganem

Tableau 6 : Tableau descriptif de la wilaya de Mostaganem

Wilaya	Mostaganem
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 35.85° N Latitude maximale : 36.15° N Longitude minimale : 0.00° E Longitude maximale : 0.45° E
La longueur de trait de côte	120 Km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	≈ 53 % Rocheuse ≈ 46 % Sableuse
Relief	Au sud et à l'ouest s'étendent les modestes montagnes du Dahra. La ville elle-même est située sur un plateau côtier vallonné de roches sédimentaires, d'une hauteur d'environ 400 mètres. Ce plateau est bordé par de vastes plaines fertiles, notamment le Chélif et la Macta, tandis que la côte présente des dunes de sable façonnées par le vent et des falaises abruptes témoignant de l'érosion marine.
Population	1 000 000 habitants

2.2.2.5 Oran

Tableau 7 : Tableau descriptif de la wilaya d'Oran

Wilaya	Oran
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 35.453° N Latitude maximale : 35.769° N Longitude minimale : -0.960° E Longitude maximale : -0.288° E
La longueur de trait de côte	120 km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	≈ 55% Rocheuse ≈ 45 % Sableuse
Relief	Des montagnes comme l'Aidour , le Djebel Orouse ou les monts du Tessala dominent l'ouest et le sud, atteignant plus de 1 000 mètres. Au sud du golfe s'étend une plaine calcaire à faible altitude, ponctuée de collines. Le littoral combine plages sableuses, dunes côtières autour de la baie d'Arzew, et falaises, notamment celles de Gambetta, qui témoignent de l'érosion du plateau calcaire
Population	1 362 616 habitants

2.2.2.6 Aïn-Témouchent

Tableau 8 : Tableau descriptif de la wilaya d'Aïn-Témouchent

Wilaya	Aïn-Témouchent
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 35°13' N Latitude maximale : 35°37' N Longitude minimale : -1°30' W Longitude maximale : -0°20' W
La longueur de trait de côte	80 Km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	Rocheuse
Relief	Plaines fertiles au sud et au centre, plateau côtier et massifs bas au nord, Zones montagneuses à l'est avec les monts de Tessala, Et un plateau volcanique autour de la ville. La région, bien que peu marquée par les dunes et falaises, offre une grande diversité naturelle grâce à sa proximité avec la mer.
Population	432 353 habitants

2.2.2.7 Tlemcen**Tableau 9** : Tableau descriptif de la wilaya de Tlemcen

Wilaya	Tlemcen
Les coordonnées géographiques	Latitude minimale : 34°15' N Latitude maximale : 35°16' N Longitude minimale : -2°13' W Longitude maximale : -1°11' W
La longueur de trait de côte	70 km
Le type de trait de côte (Sableuse/Rocheuse)	Rocheuse
Relief	La wilaya de Tlemcen présente un relief varié, dominé par des chaînes montagneuses (monts de Tlemcen, Traras), de vastes plaines agricoles au centre et à l'ouest (Maghnia, bassin de Tlemcen), et un littoral nord étroit caractérisé par des falaises côtières.
Population	1 050 343 habitants

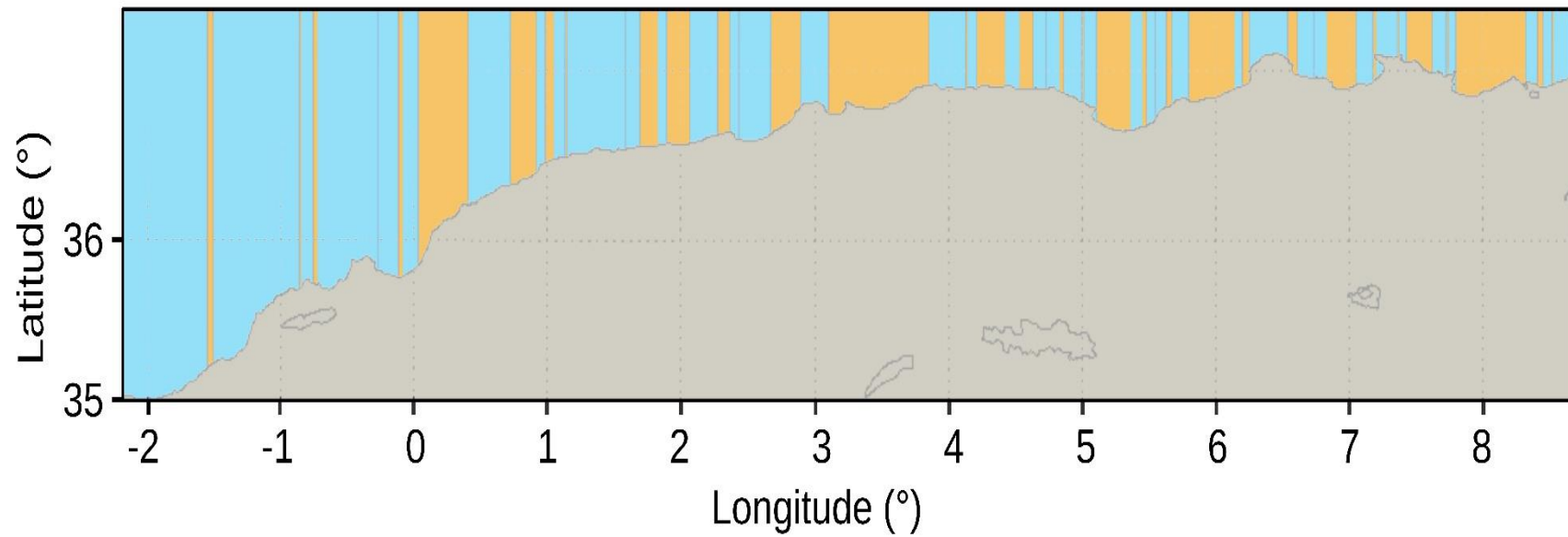


Figure 4 : La carte du type de côte algérien (Harid, 2022).

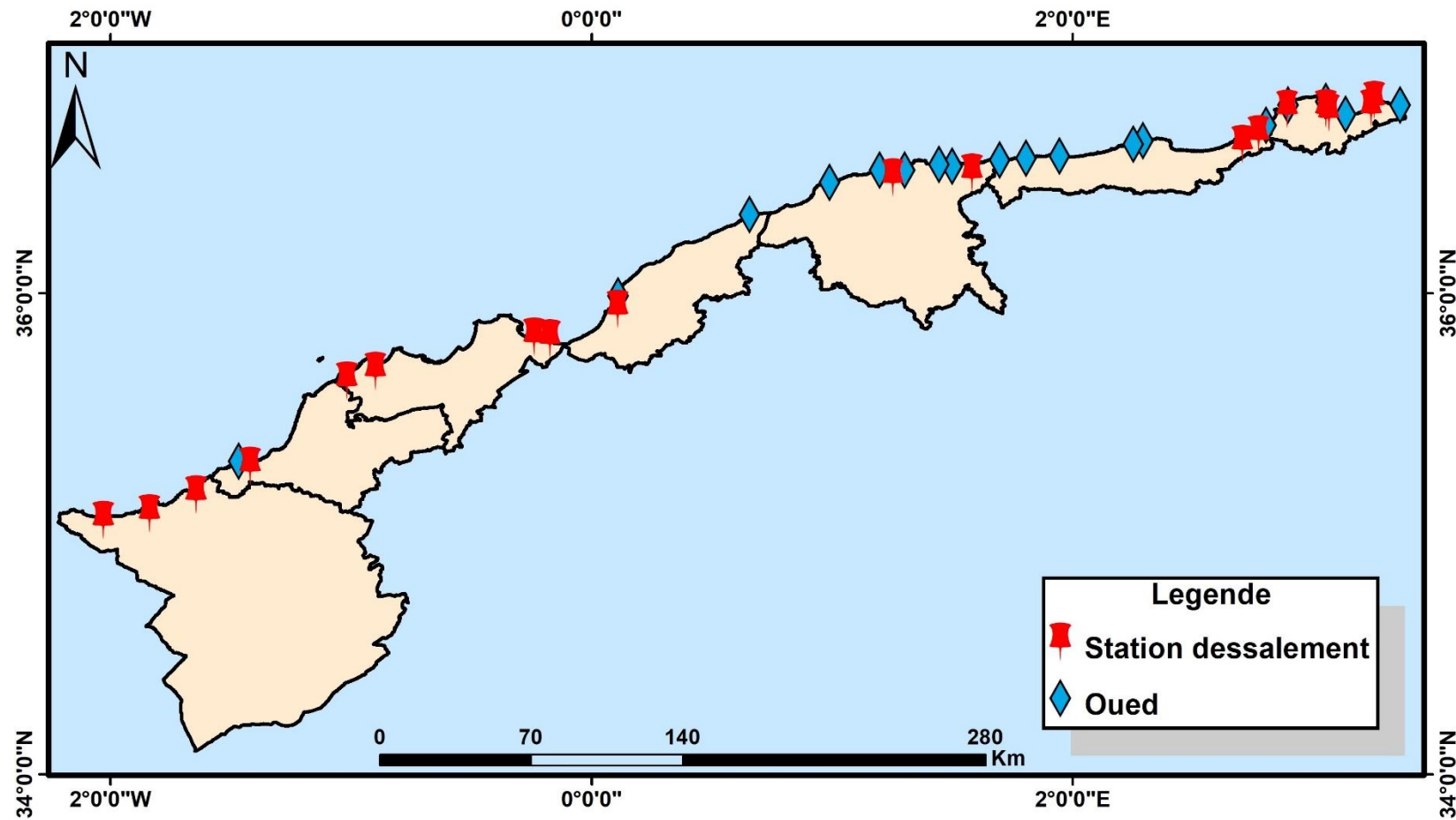
2.3 Réseaux hydrographique

Le littoral ouest de l'Algérie, est une zone particulièrement sensible du point de vue hydraulique en raison de son climat semi-aride et de la pression croissante exercée par l'urbanisation et les activités humaines. Ce territoire, caractérisé par une diversité de ressources en eau, est structuré autour d'un réseau hydrographique complexe comprenant des barrages, des transferts interrégionaux et des stations de dessalement, mis en place pour répondre aux besoins croissants en eau potable, agricole et industrielle (Mozas & Ghosn, 2013).

L'occupation du sol dans ces wilayas, marquée par l'expansion urbaine, l'agriculture intensive et l'industrialisation, influence directement la gestion et la disponibilité des ressources hydriques, accentuant les risques de dégradation environnementale et de stress hydrique (Ghodbani & Berrahi-Midoun, 2013).

Ainsi, l'analyse du réseau hydraulique dans ce contexte littoral ouest algérien nécessite une approche intégrée prenant en compte les interactions entre les usages du sol, la gestion des ressources en eau et les enjeux de développement durable (Figure 5).

ZONE D'ÉTUDE



Carte réalisée par: FAR Rania, DJEMACI Farah
ENSSMAL 2025

Figure 5 : Réseau hydraulique de la zone d'étude (Les wilayas du littoral ouest Algérien). Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.4.1 (2025/05/05), <https://www.arcgis.com/>)

2.4 Principales activités installées au niveau des wilayas

Les wilayas du littoral ouest algérien connaissent une concentration importante d'activités économiques variées, notamment industrielles, portuaires, agricoles et touristiques, qui impactent fortement le sol littoral. Cette région est caractérisée par une forte littoralisation liée au développement des infrastructures portuaires et industrielles (Ghodbani & Berrahi-Midoun, 2013; Merouane, 2009).

La pression anthropique sur le littoral se manifeste par une artificialisation croissante du paysage, une perturbation de la dynamique littorale, et une érosion des écosystèmes naturels. Les activités industrielles, portuaires et touristiques, bien qu'importantes pour le développement économique, exercent une pression sur les sols littoraux, provoquant notamment l'érosion des falaises, la fragmentation des zones côtières et une concurrence accrue pour l'usage du foncier entre secteurs économiques (*Stratégie Nationale de Gestion Intégrée Des Zones Côtières En Algérie.*, 2015; Tarik & Abdeldjalil, 2019).

Par ailleurs, la superficie agricole utile dans la région ouest est significative, mais elle est menacée par l'urbanisation et l'extension des infrastructures industrielles et touristiques. La gestion intégrée des zones côtières est donc essentielle pour préserver l'équilibre entre développement économique et protection des sols littoraux, en tenant compte des enjeux environnementaux et socio-économiques (*Stratégie Nationale de Gestion Intégrée Des Zones Côtières En Algérie.*, 2015).

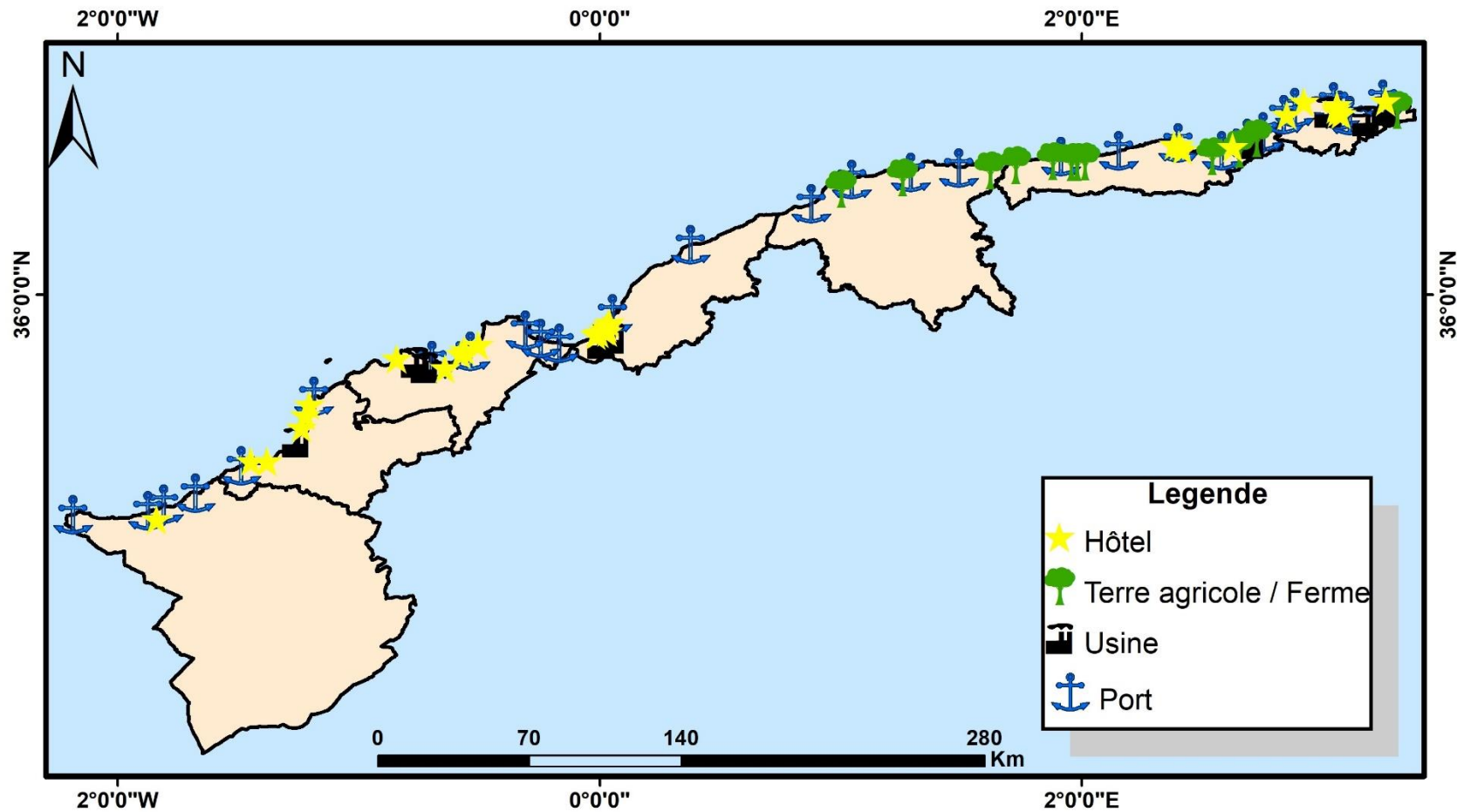
Le littoral ouest de l'Algérie, comprenant les wilayas **d'Alger, Tipaza, Chelf, Mostaganem, Oran, Aïn-Témouchent et Tlemcen**, présente des activités principales qui varient selon les spécificités économiques et géographiques de chaque région.

Les wilayas **d'Alger, d'Oran et d'ouest Mostaganem** bénéficient d'un secteur industriel important, avec des ports majeurs, des infrastructures hôtelières développées et une forte activité touristique.

Les wilayas de **Tipaza** et de **Chlef** possèdent également des ports significatifs et une activité touristique notable grâce à leurs côtes. Elles se distinguent aussi par la prédominance de l'agriculture, environ 80 % de leurs zones côtières étant consacrées à des terres agricoles.

Les wilayas d'**Aïn-Témouchent** et de **Tlemcen**, bien qu'elles fassent partie du littoral ouest, présentent une activité économique moins intense. Elles disposent toutefois de zones boisées, avec un littoral rocheux relativement pauvre en végétation (Figure 6).

ZONE D'ÉTUDE



Carte réalisée par: FAR Rania, DJEMACI Farah
ENSSMAL 2025

Figure 6 : Principales activités installées au niveau de zone d'étude (Les willayas du littoral ouest Algérien). Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2025/05/05), <https://www.arcgis.com/>)

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

MATERIELS ET METHODES

3. Matériels et méthodes

Pour analyser la dynamique de l'occupation du sol, il est essentiel de s'appuyer sur des données spatiales précises ainsi que sur leurs prévisions. La détection visuelle, notamment par imagerie satellitaire, joue un rôle clé dans ce processus. Dans cette étude, nous avons sélectionné des données satellitaires offrant une haute résolution spatiale et de solides capacités spectrales, ce qui permet un apprentissage efficace pour différencier les diverses classes d'occupation du sol.

3.1 Outils et données

3.1.1 Arc gis 10.4.1

ArcGIS est une plateforme géospatiale complète développée par ESRI (Environmental Systems Research Institute), leader dans le domaine des systèmes d'information géographique (SIG). Elle permet aux utilisateurs de créer, gérer, analyser, cartographier et partager des données géographiques de manière efficace.

Arc GIS est largement utilisé dans des domaines tels que le gouvernement, les entreprises, la recherche scientifique, l'éducation et les médias. Il facilite la diffusion des données géographiques, les rendant accessibles à tous via des navigateurs Web, des appareils mobiles comme les smartphones, ainsi que sur des ordinateurs de bureau (Sadi, 2022).

3.1.1.1 Google Earth Pro

Google Earth Pro est un logiciel de visualisation de la Terre développé par Google. Il permet d'explorer la planète à travers des images satellites, des photographies aériennes et des données géographiques en 3D. Il contient des images de grande résolution, qui sont archivées sur le serveur et mises à jour au fur et à mesure. Il dispose d'outils d'édition qui permettent la création d'entités de type vecteur (point, ligne et polygone). Ces dernières peuvent être stockées dans le format KML ou exportées dans le format shapefile.

3.1.2 Copernicus

Le programme Copernicus est un système d'observation de la Terre développé par l'Union européenne, initialement connu sous le nom de GMES (Global Monitoring for Environment and Security). Lancé en 1998, il vise à collecter et à restituer des données de qualité et actualisées sur l'état de la planète, en s'appuyant sur une constellation de satellites d'observation de la Terre appelés Sentinel, ainsi que sur des capteurs in situ terrestres, aériens et marins (*Copernicus, Le Programme d'observation de La Terre - Touteduurope.Eu*).

Copernicus propose six services principaux :

- Surveillance de l'atmosphère
- Surveillance des milieux marins
- Surveillance des terres et de l'agriculture
- Surveillance du changement climatique
- Gestion des situations d'urgence
- Sécurité

3.1.2.1 Sentinel-2

La mission Copernicus Sentinel-2 est basée sur une constellation de deux satellites identiques sur la même orbite (A et B). Chaque satellite transporte un imageur multi-spectral innovant à haute résolution. Ces satellites, à large fauchée, présentent une résolution spatiale de 10 mètres avec 13 bandes spectrales

Sentinel-2 fournit des données d'images optiques hautes résolution pour soutenir les études de surveillance de la Terre, notamment la surveillance de la végétation, du sol et de la couverture de l'eau, ainsi que l'observation des voies navigables intérieures et des zones côtières.

3.2 Méthodologie

La présente section détaille l'ensemble des étapes méthodologiques suivies, depuis la collecte des données jusqu'à leur traitement et analyse. Elle présente les différentes phases de traitement des images satellitaires, notamment la création le buffer, la classification des unités, la validation des données et enfin l'analyse des dynamiques d'occupation du sol. Ce processus méthodologique vise à fournir des résultats cartographiques fiables et des indicateurs quantitatifs permettant de mieux comprendre l'évolution spatiale du littoral étudié et d'éclairer les décisions en matière d'aménagement du territoire et de gestion durable des zones côtières.

3.2.1 Buffer 100m, 300m, 800m et 1000m

L'application de ces zones tampons permet une analyse ciblée des transformations de l'occupation du sol à différentes distances du littoral. Chaque bande tampon constitue ainsi une unité géographique d'analyse distincte, facilitant l'identification des dynamiques d'urbanisation, de dégradation des habitats ou d'expansion des infrastructures.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Dans cette sous-section, nous détaillons le processus de création de zones tampons à l'aide d'ArcGIS et les étapes techniques utilisées pour créer des zones tampons de 100, 300, 800 et 1000 mètres pour tous les wilayas.

3.2.1.1 Séparation des wilayas

La séparation des wilayas est réalisée sur ArcGIS comme suit :

- Select Features : Sélectionner la wilaya
- Geoprocessing → Dissolve ;
 - **Input Features** : (West_of _Algeria) ;
 - **Output Feature** : Class (la wilaya sélectionné) ;
- Clique sur ok.

ArcGIS génère une nouvelle couche contenant une zone tampon autour des wilayas sélectionnées (Figure 7).

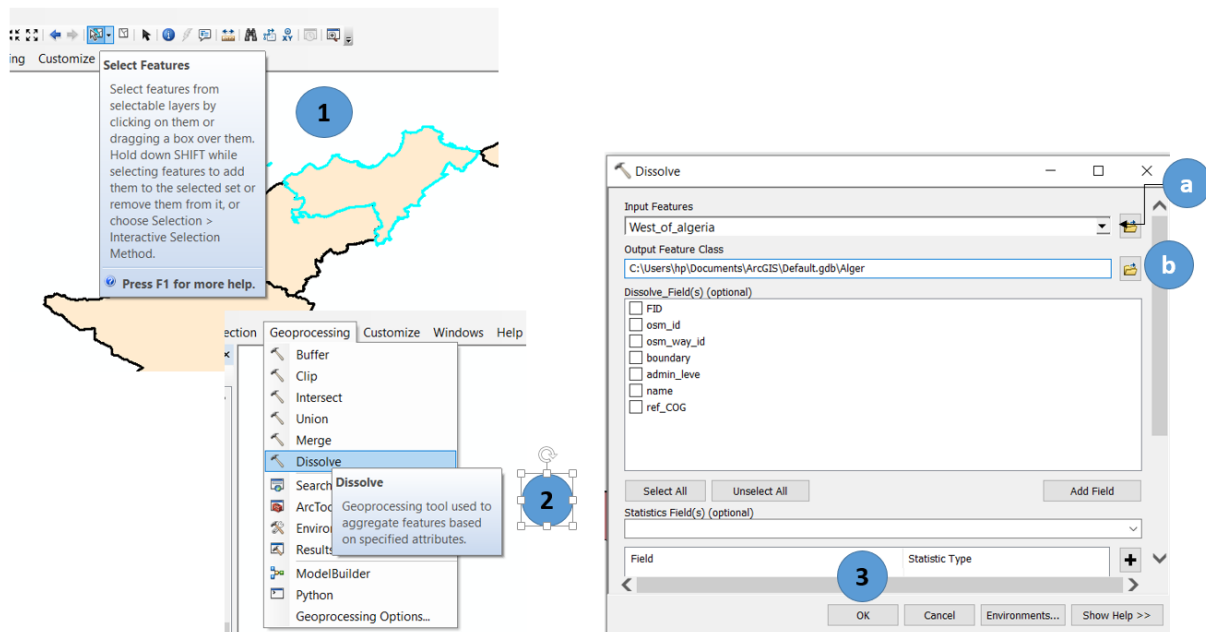


Figure 7 : Les étapes pour séparation des wilayas

NB : La même chose pour toutes les wilayas.

3.2.1.2 Polygone en ligne

La conversion des polygones en lignes est réalisée sur ArcGIS comme suit :

MATÉRIELS ET MÉTHODES

- Editor → Start Editing → Editor → Create Features ;
- Tracer polygon au tour de wilaya ;
- Arc Toolbox → Data Management Tools → Features → polygon To Line ;
 - **Input Features** : Ajoute la couche qui déjà sélectionnée ;
- Clique sur ok.

NB : La même chose pour toutes les wilayas (Figure 8).

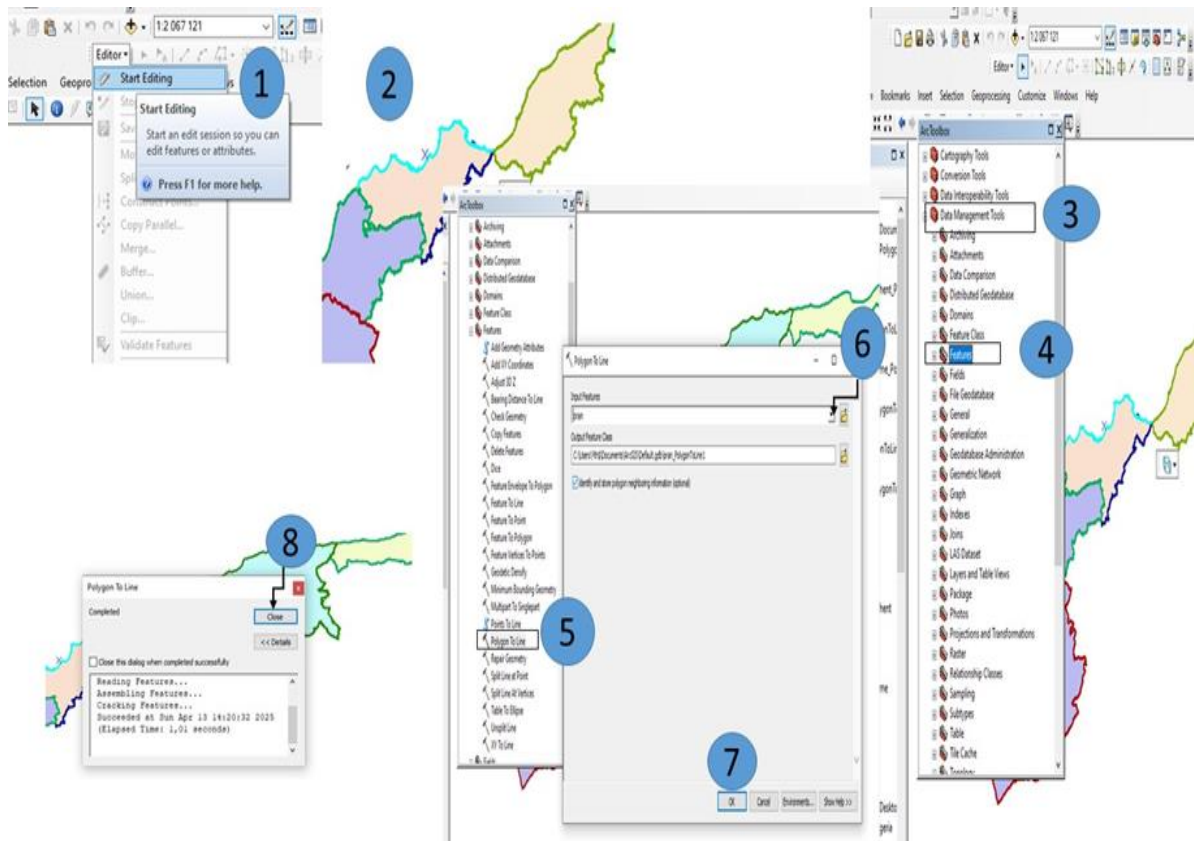


Figure 8 : Les étapes pour crée polygone en ligne

3.2.1.3 Supprimer les îles

Dans les wilayas d'Oran et d'Aïn-Témouchent il y a des îles qu'il faut supprimer pour tracer le buffer.

- Editor → Start Editing ;
- Open le tableau attributaire (de chaque wilaya) ;
- Sélectionner les îles ;
- Clique sur "Delete selected".

3.2.1.4 Buffer

Le buffer de toutes des wilayas est réalisé sur ArcGIS comme suit :

- Ouvrir ArcGIS → Geoprocessing → Buffer ;
- La sélection de la couche dans Input Raster → choisir l'unité de mètre → définir la distance du buffer ;
- Choisir dans "Side type" : Right ;
- Clic sur ok.

Pour le buffer de 100, 300, 800 et 1000 mètres (Figure 8 et 9).

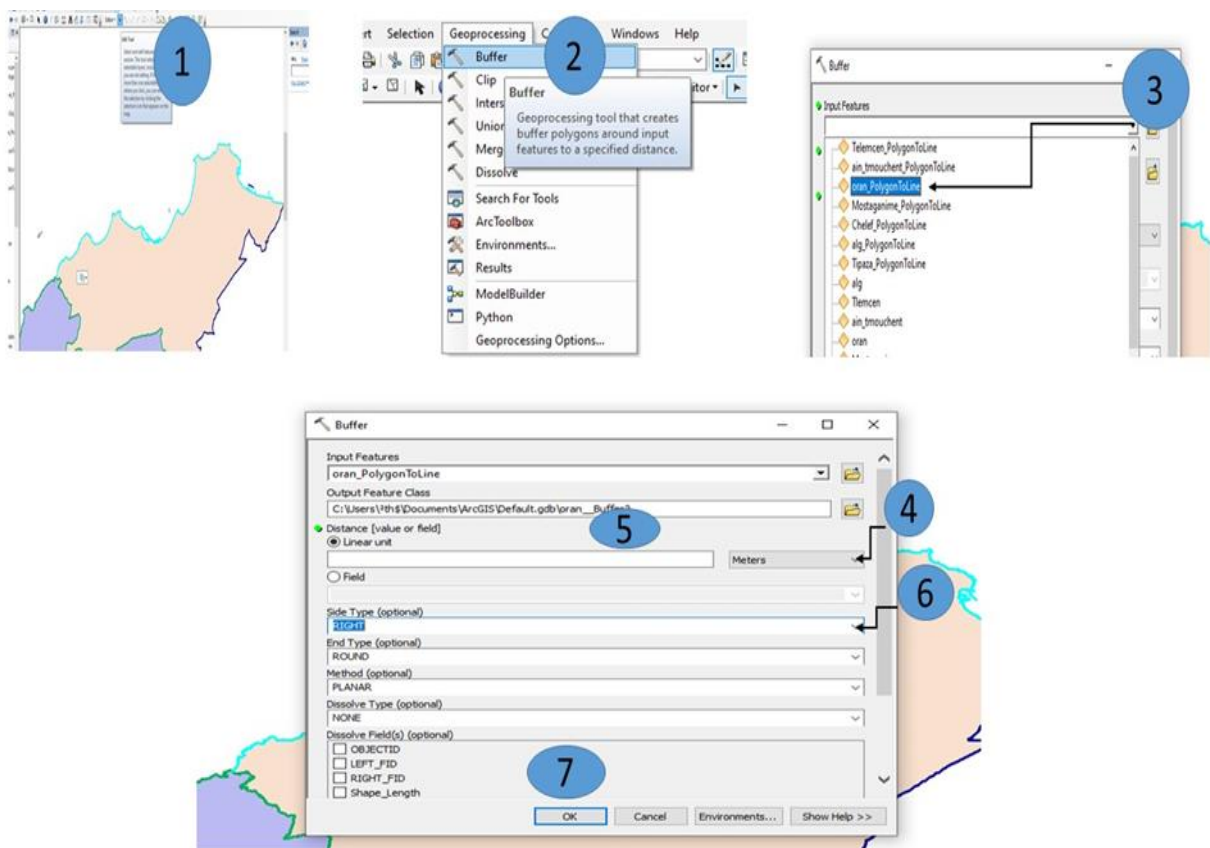


Figure 9 : Les étapes de réalisation du tampon (buffer)

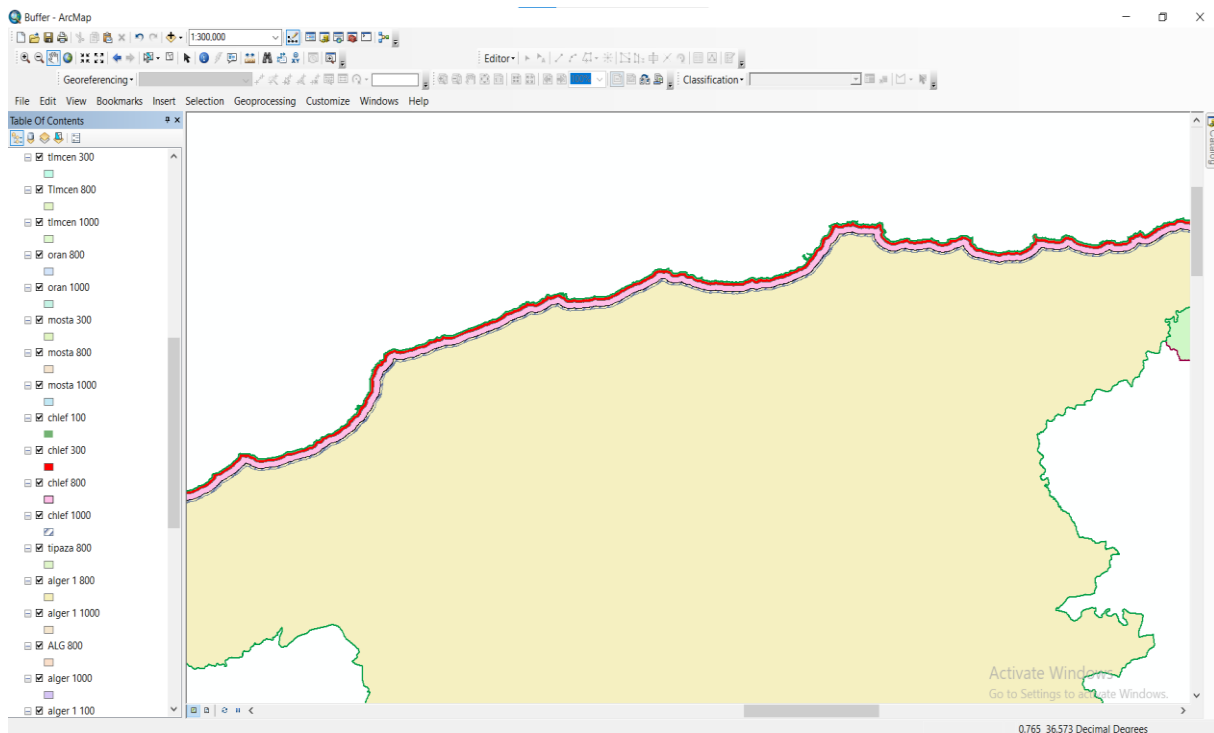


Figure 10 : Exemple sur Les buffers (buffers) 100,300, 800 et 1000

NB : La même chose pour toutes les wilayas.

3.2.2 Téléchargement des images satellitaires

Les images utilisées dans cette étude proviennent de la mission Sentinel-2 (Copernicus) et couvrent les mois de juin et juillet. Afin de garantir la qualité des données, seules les scènes présentant une couverture nuageuse inférieure à 10 % ont été sélectionnées. Pour d'analyses de la classification de l'occupation du sol.

Il est important de définir la zone d'intérêt sur la carte, en traçant une forme pour délimiter l'aire d'analyse et faciliter l'étude de la zone géographique.

Sur l'onglet "SEARCH" :

- Sélection de la source de données (cochez les missions Sentinel-2 → MSI, puis cochez les niveaux L1C et L2A (L2A contient les images corrigées atmosphériquement) ;
- Définir l'intervalle de temps ;
- Cliquez sur "search" ;
- Choisir une image moins nuageuse ;
- Cliquez sur télécharger ;
- Après le téléchargement on doit faire extrait pour le dossier winrar.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

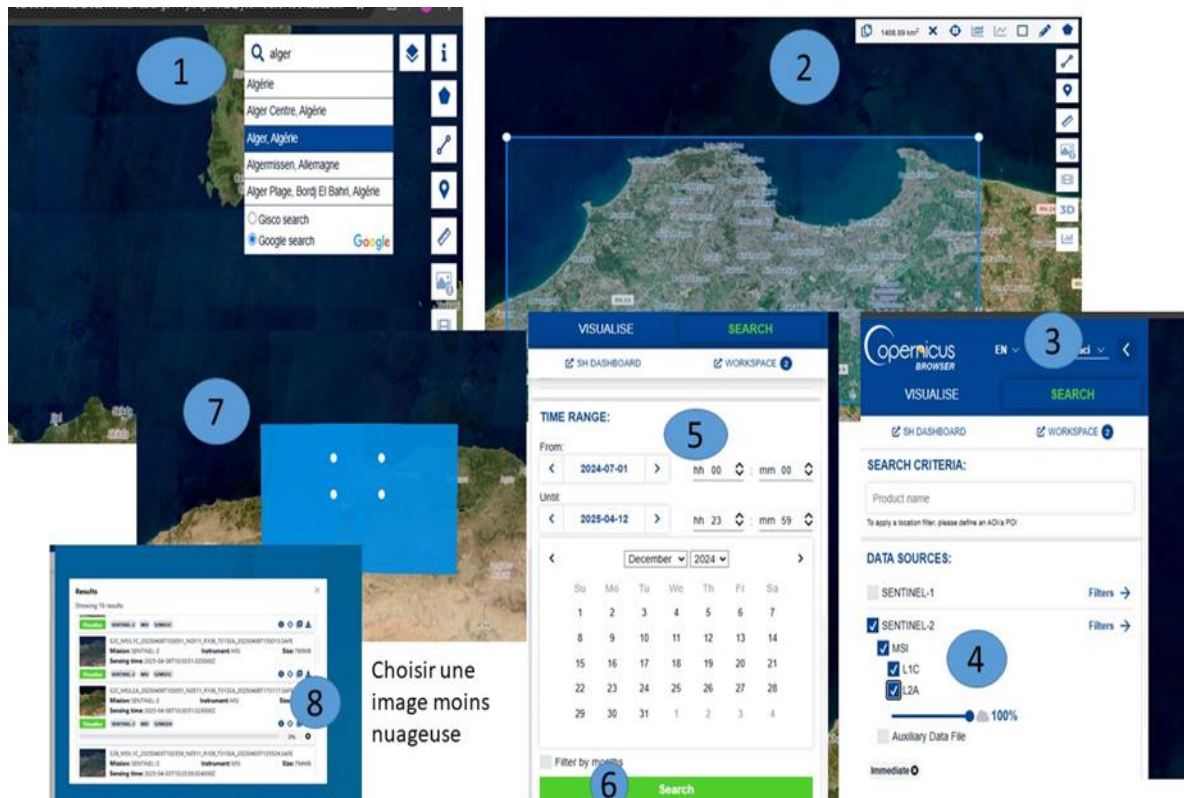


Figure 11 : La méthode Téléchargement des images par Copernicus (Sentinel-2)

NB : Télécharger toutes les images de la zone d'étude (Figure 11).

3.2.3 Classification occupation de sol littoral Ouest-Algérien

La classification vise à distinguer, identifier et cartographier différentes catégories d'occupation du sol à partir d'images satellite. Cette approche transforme les données brutes en informations géographiques structurées, facilitant ainsi l'analyse spatiale et temporelle des dynamiques régionales. En comparant les classifications réalisées pour 2014 et 2024, elle vise à mesurer les changements, à identifier les pertes ou les gains dans des catégories spécifiques de sols (zones bâties, couvert végétal, plans d'eau, etc.) et à évaluer l'impact des activités humaines sur cette zone côtière stratégique.

3.2.3.1 Ouverture des images satellitaires sur ArcGIS

Ouvrir ArcGIS → Add data → Ouverture le dossier extrait de l'image → S2A... → GRANULE → L2A... → IMG_DATA → R10m → Choisir les trois bandes 02, 03 et 04 (RVB) → Add (Figure 12).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

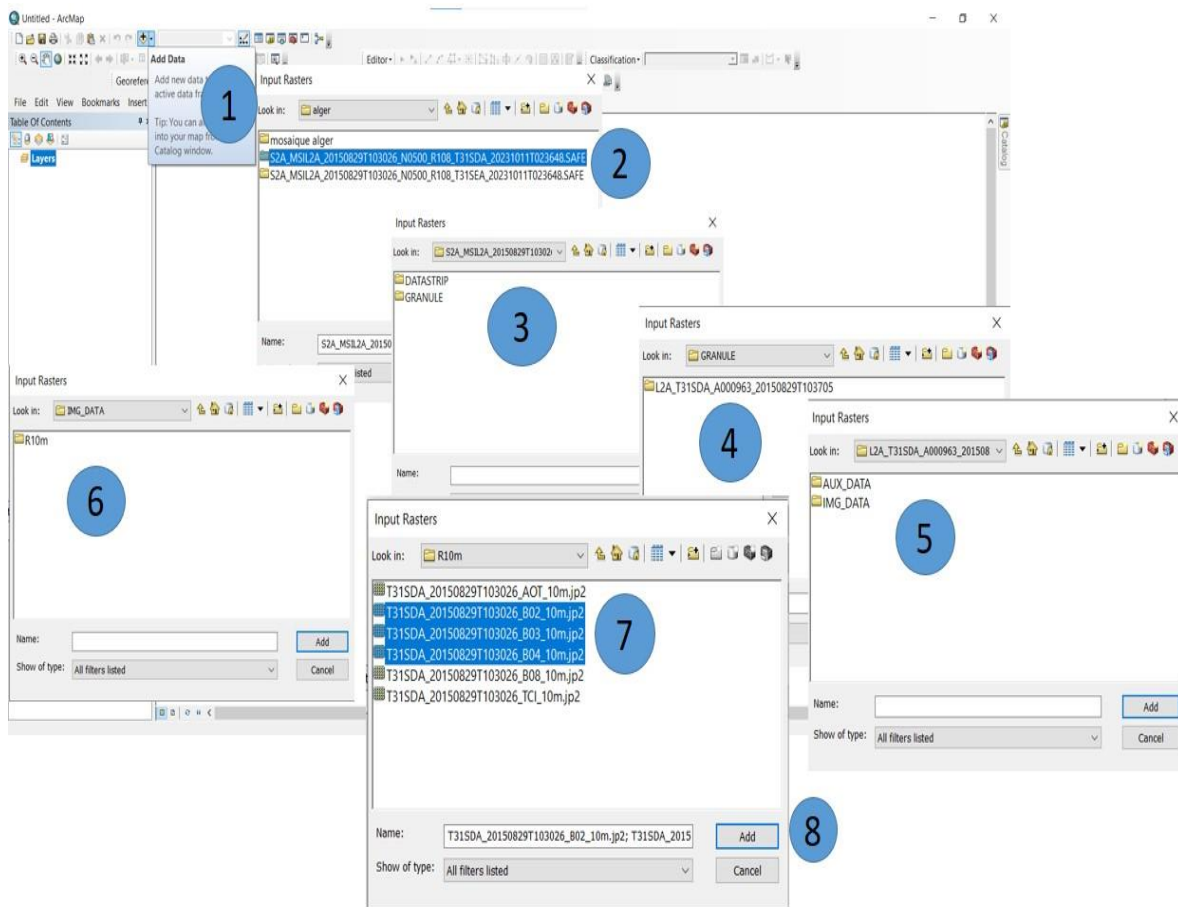


Figure 12 : Les étapes pour ouvrir les images satellitaires sur ArcGIS

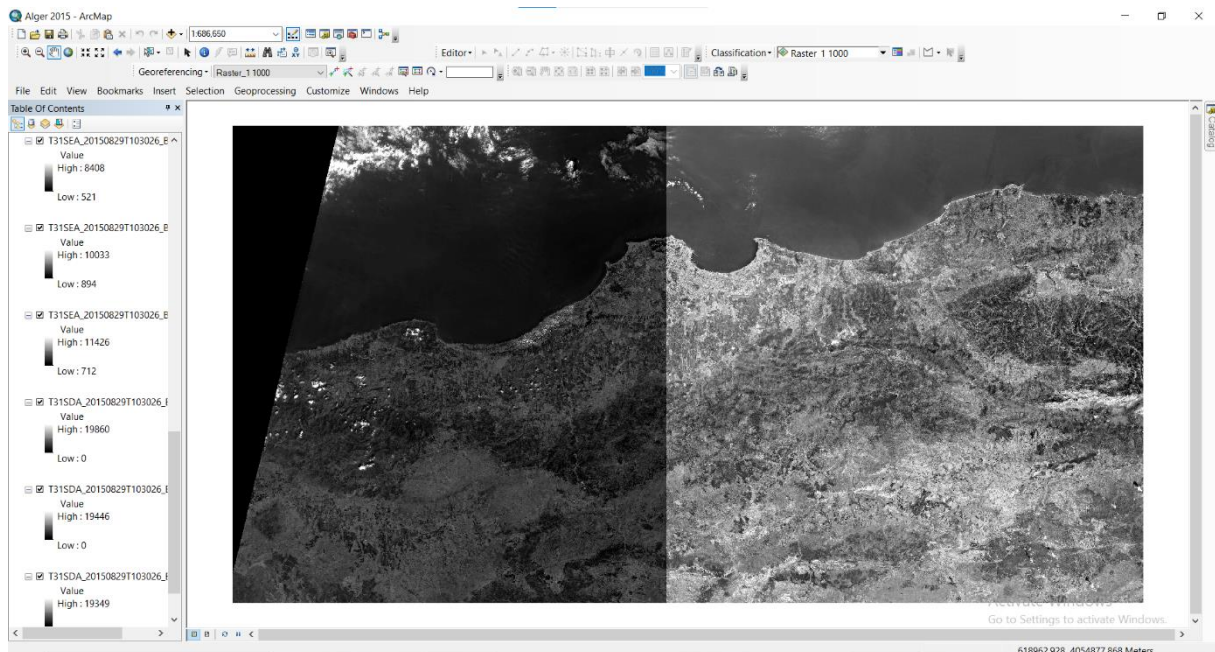


Figure 13 : Les images satellitaires de trois bands 02, 03, et 04 de la wilaya d'ALGER l'année 2015

3.2.3.2 Bandes composites des images satellitaires

Cliquez sur l'icône ArcToolbox si elle n'est pas déjà affichée.

Naviguez vers :

- Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Composite Bands.

Ou dans les tableaux Outils, cliquez sur "Search", puis recherchez "Composite bands".

- Dans tableau Composite bands :
 - **Input Rasters** : Ajoutez les bandes raster dans l'ordre souhaité ;
 - **Output Raster** : Donner un nom à l'image composite finale et choisissez l'emplacement de sauvegarde ;
- Cliquez sur OK.

ArcGIS va générer une nouvelle image avec plusieurs canaux combinés en une seule couche (Figure 14).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

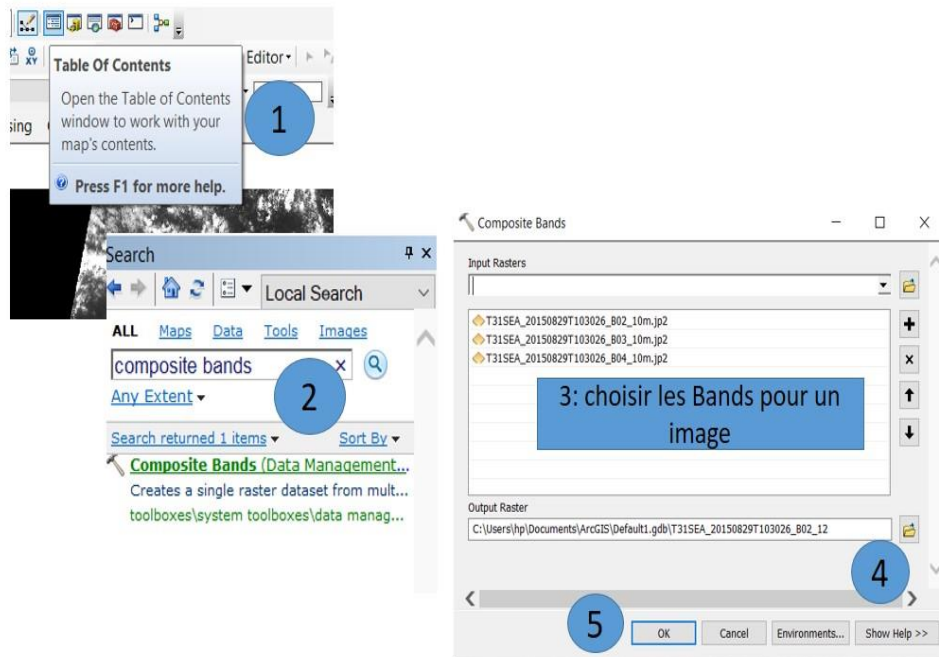


Figure 14 : Les étapes pour faire bandes composites les images satellitaires

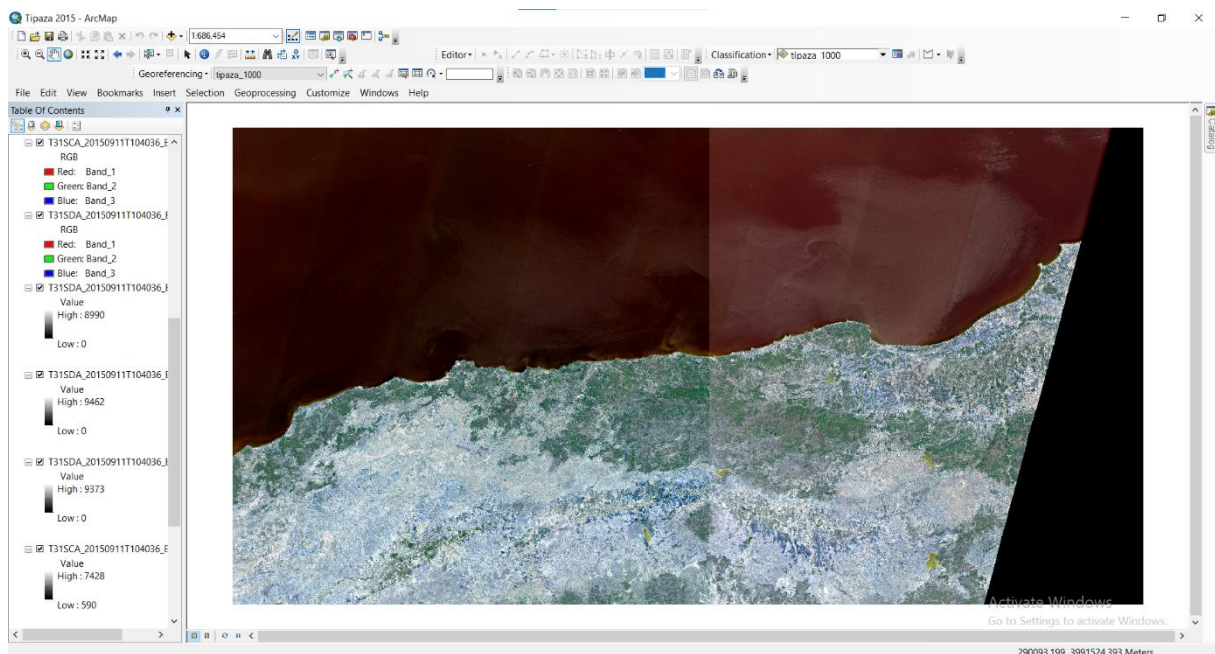


Figure 15 : Les images satellitaires de la wilaya Tipaza l'année 2015 après bandes composites

NB : La même chose pour toutes les images.

3.2.3.3 Mosaïque vers un nouveau raster

Outil: "Mosaic To New Raster"

Cet outil permet de combiner plusieurs rasters en un seul.

- ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Raster Dataset → Mosaic To New Raster.

Dans le tableau mosaïque vers un nouveau raster "Mosaic To New Raster" :

- Ajoute les images satellitaires à combiner dans la mosaïque dans le champ Input Rasters.
- Spécifiez le dossier de sortie dans le champ Output Location.
- Indique un nom pour le fichier de sortie dans Raster Dataset Name with Extension.
- Spécifiez le système de coordonnées de sortie, si nécessaire, dans Coordinate System for the Raster.
- Sélectionnez le type de pixel approprié dans Pixel Type, en fonction des données d'entrée.
- Spécifiez la taille de pixel.
- Indique le nombre de bandes dans le champ Number of Bands.
- Clique sur OK pour lancer le processus de mosaïque.

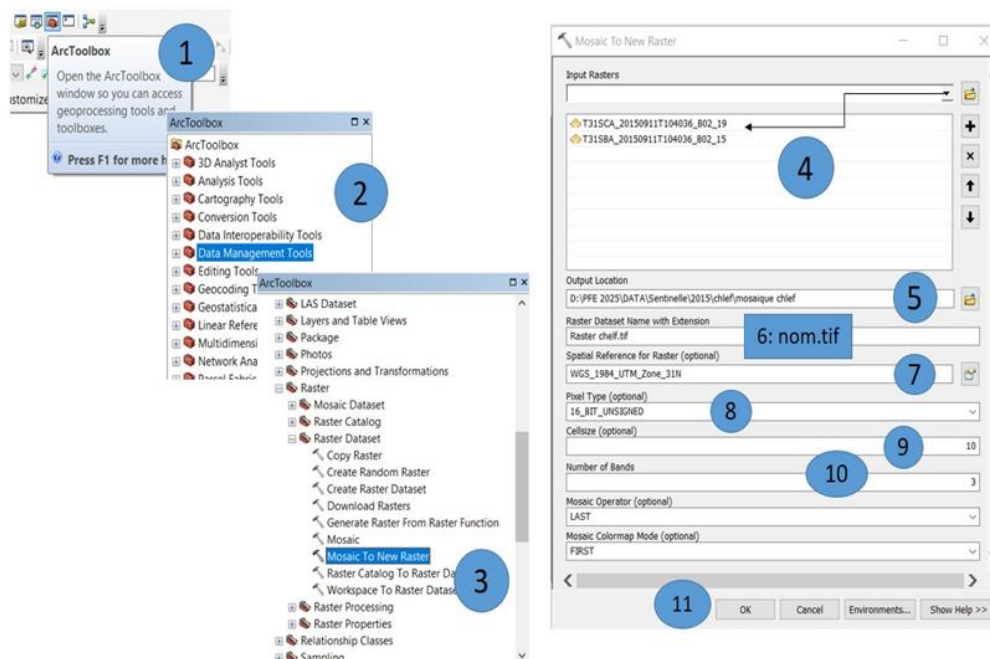


Figure 16 : Les étapes pour faire Mosaïque vers un nouveau raster

3.2.3.4 Découpage des buffers

3.2.3.4.1 Afficher les buffers sur l'image

Pour afficher les buffers sur une carte dans ArcGIS, il faut d'abord accéder à l'outil ou à la couche correspondante via le catalogue. Ensuite, il est nécessaire de classer ou organiser les éléments vers la gauche dans la table des matières (ou le panneau des couches), afin de faciliter leur affichage. Une fois cette étape effectuée, les buffers peuvent être visualisés correctement sur la carte.

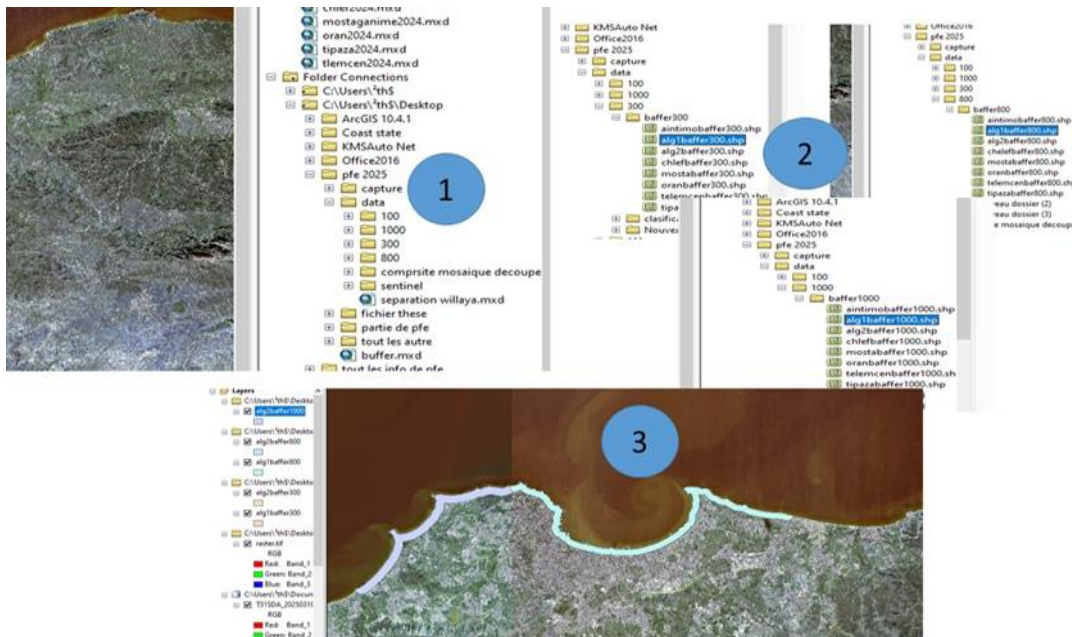


Figure 17 : L'affichage des tampons (buffers) sur l'image

3.2.3.4.2 Réalisation de l'étape de découpe

- Cliquez sur l'icône ArcToolbox dans la barre d'outils (cela permet d'accéder aux outils de géotraitement).
- Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip
 - **Input Rasters** : Ajoute la couche qu'on doit découper (Raster .tif) ;
 - **Output Raster** : Ajoute la couche qui va servir de ciseau (ex : Alger buffer 300) ;
- Cliquez sur ok

Une nouvelle couche a été créée par ArcGIS, en suivant les limites de la zone buffer définie (Figure 18).

3.2.3.5 Les classes d'intérêt (ROI)

Customize → toolbars → Image Classification

Spécifier le raster à classifier via la liste déroulante du panneau "Image Classification".

- Cliquer sur "Draw Polygon" (pour numériser manuellement des polygones représentant les classes d'intérêt sur le raster d'entrée) ;
- Ouvrir "Training Sample Manager" ;
- Nommer les classes
- Définir leur couleur et vérifier les pixels affectés à chaque classe
- Cliquer sur l'icône de disquette dans "Training Sample Manager" pour enregistrer les échantillons ;
- Définir un nom et emplacement pour le fichier shapefile par outil "create à signature file"
- Lancer la classification
- Sélectionner l'option "Maximum Likelihood Classification." dans le menu déroulant Classification.

Arc GIS doit classer les rasters en fonction des échantillons d'entraînement. Chaque classe est représentée par une couleur spécifique sur la carte (Figure 20).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

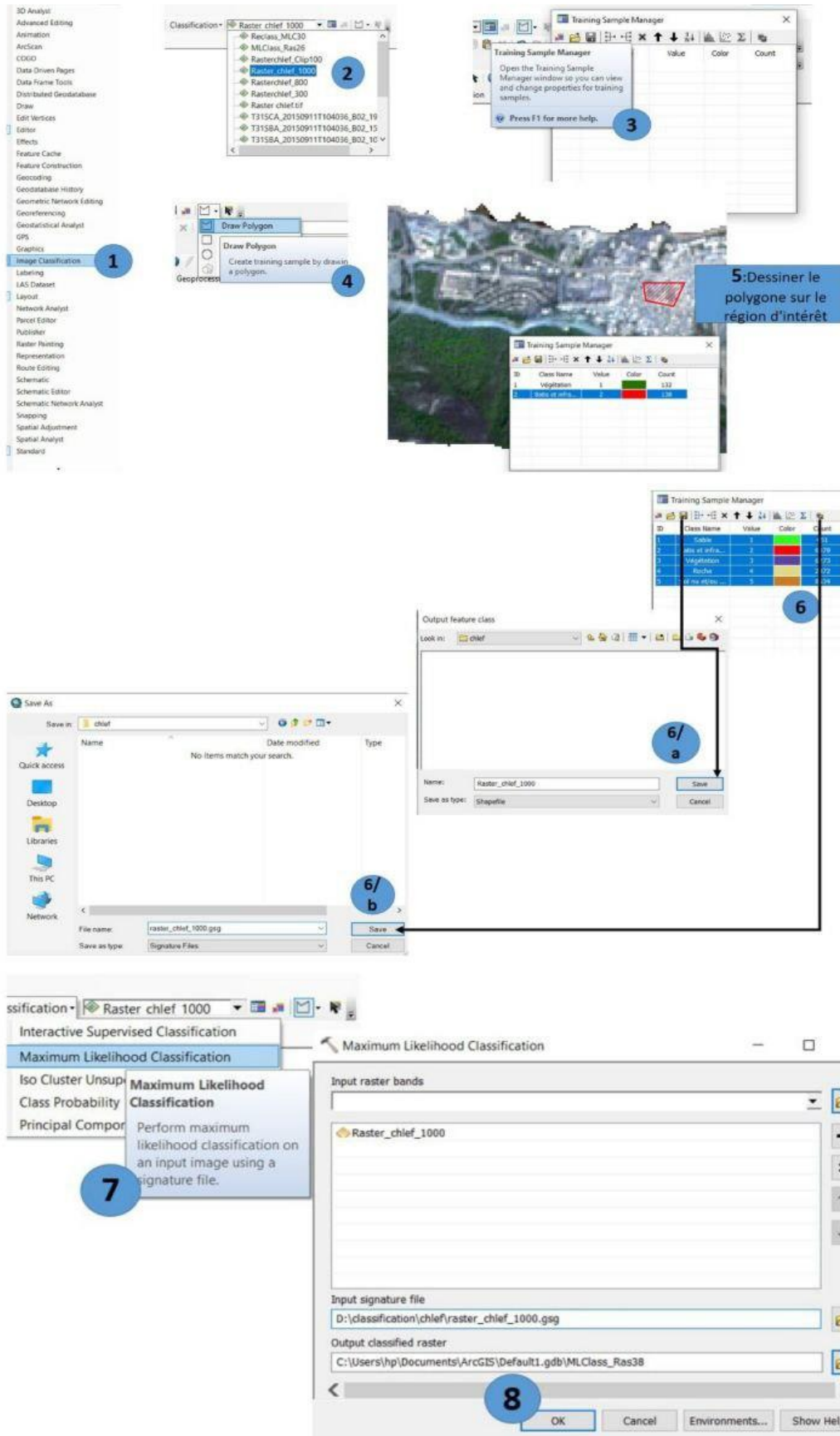


Figure 20 : Les étapes pour dessiner et classifier les classes d'intérêt

3.2.3.6 Reclasser

- ❖ Le but de cette étape est de reclassifier l'image raster afin de regrouper ou simplifier les classes d'occupation du sol. Cela permet de faciliter l'analyse spatiale, la comparaison entre différentes périodes et la production de cartes thématiques plus lisibles.

Cliquez sur l'icône ArcToolbox dans la barre d'outils

- Spatial Analyst Tools → Reclass → Reclassify :
 - **Input raster** : sélectionner le raster classifié ;
- Cliquez sur ok (Figure 21).

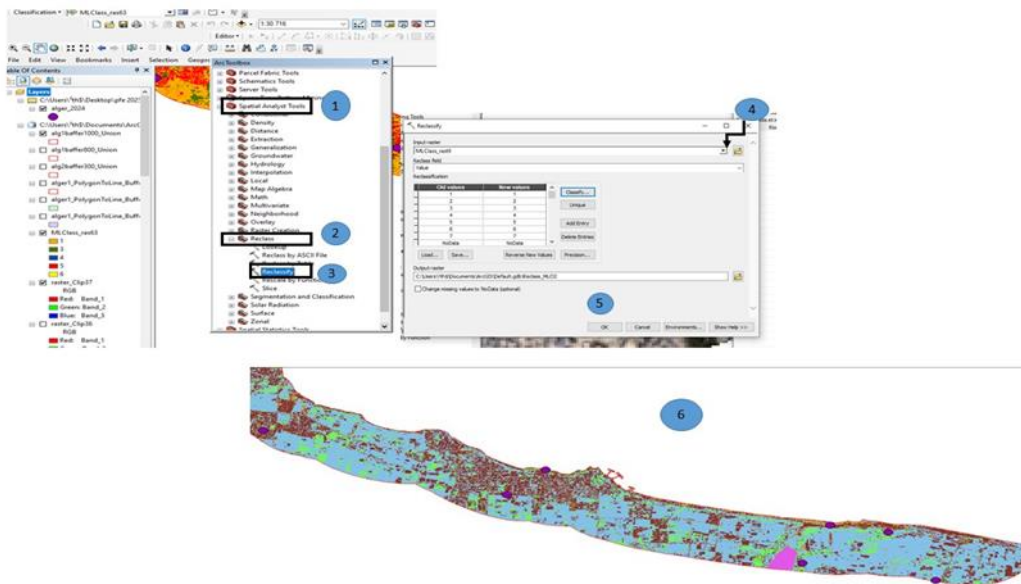


Figure 21 : Les étapes de Reclasser

3.2.3.7 Raster vers polygone

Dans la fenêtre "Search", tapez "raster to polygon"

- Cliquez sur le lien "Raster to Polygon" (Conversion Tool) dans les résultats :
 - **Input raster** : sélectionner le raster à convertir ;
- Cliquez sur ok (Figure 22).

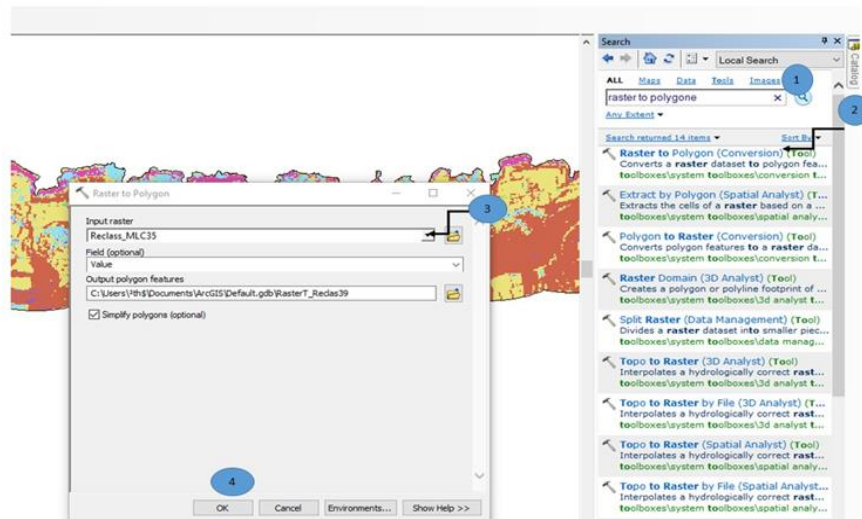


Figure 22 : les étapes Conversion Raster vers Polygones

3.2.3.8 Découpe

Dans la fenêtre "Search", tapez "clip"

- Cliquez sur le lien "clip" (Analysis Tool) dans les résultats :
 - **Input Features** : entré la couche à découper ;
 - **Clip Features** : entré la couche de découpe ;
- Cliquez sur ok.

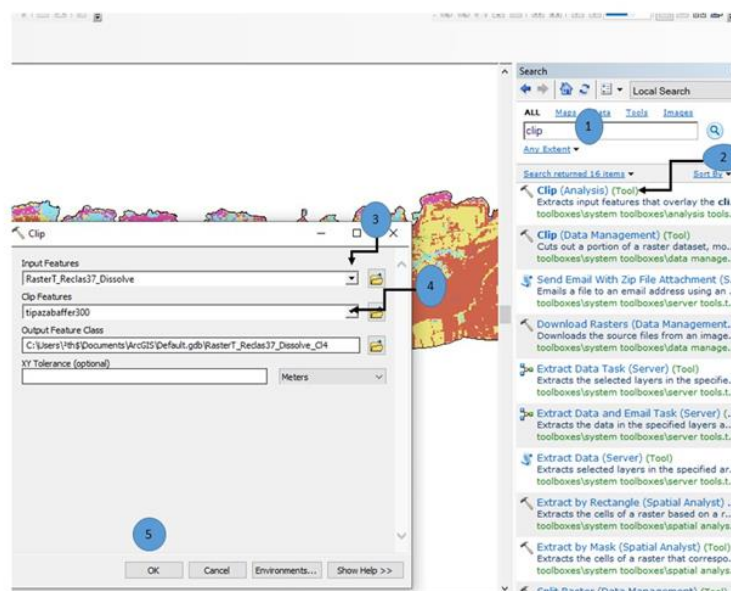


Figure 23 : Les étapes pour la réalisation de découpe

NB : Les mêmes étapes de classification pour toute la zone d'étude.

3.2.4 Validation des données de classification

Pour avoir les erreurs, nous avons calculé le coefficient Kappa, il est un indicateur statistique qui mesure la qualité et la fiabilité d'étude, en tenant compte des accords dus au hasard. Plus la valeur de Kappa est proche de 1, plus la classification est fiable.

Dans l'échelle d'interprétation de Kappa :

- $Kappa > 0,80$: Accord presque parfait (excellente fiabilité)
- $0,61 < Kappa \leq 0,80$: Accord substantiel (bonne fiabilité)
- $0,41 < Kappa \leq 0,60$: Accord modéré
- $0,21 < Kappa \leq 0,40$: Accord faible
- $Kappa \leq 0,20$: Accord très faible ou nul.

Les étapes détaillées pour effectuer une évaluation de l'exactitude d'une classification raster :

- Cliquez sur l'icône ArcToolbox dans la barre d'outils (Cela permet d'accéder aux outils de géotraitement) ;
- Allez dans "Spatial Analyst Tools" → "Segmentation and Classification" ;
- Cliquez sur "Create Accuracy Assessment Points" pour ouvrir la fenêtre de paramétrage :
 - **Input raster or feature class data** : Sélectionner votre raster classifié ;
 - **Output Accuracy Assessment Points** : Définir l'endroit et le nom du fichier de sortie pour les points d'évaluation ;
 - **Number of Random Points (optional)** : Indiquer le nombre de points aléatoires ;
 - **Sampling Strategy (optional)** : Choisissez la stratégie d'échantillonnage ;
- Cliquez sur OK pour lancer la création des points.

Une couche de points aléatoires est générée sur votre raster classifié (Figure 24).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

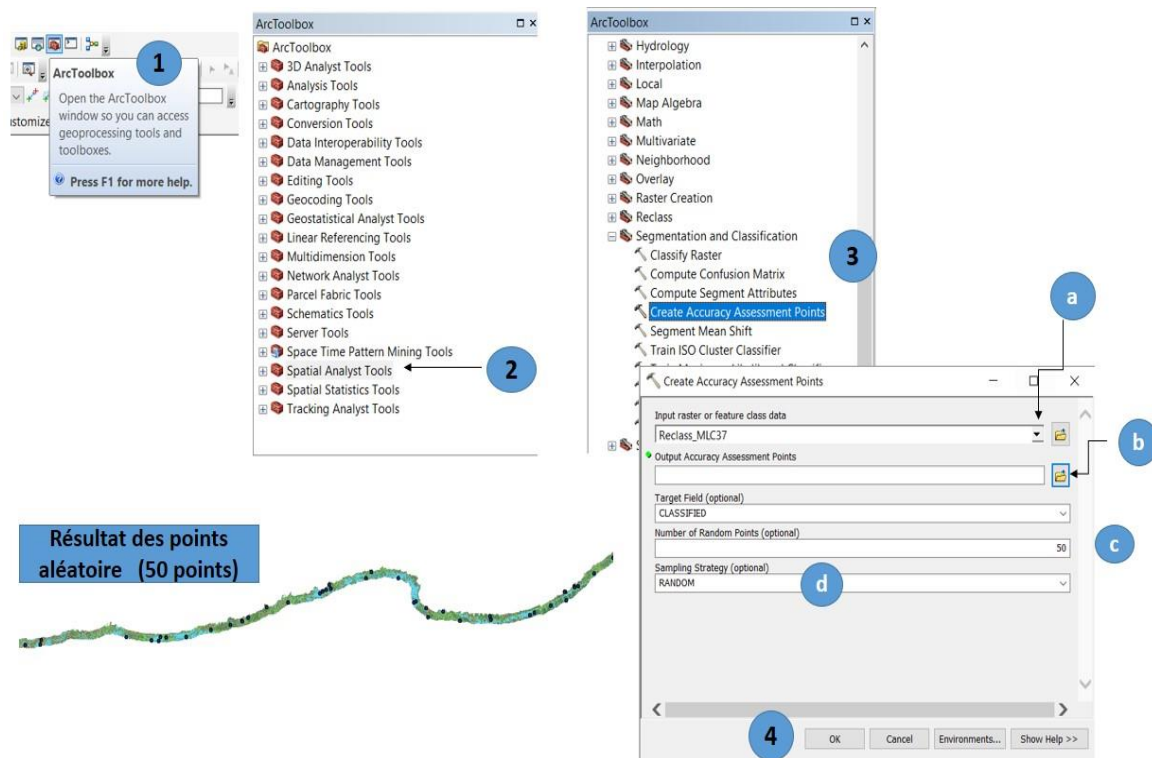


Figure 24 : Les étapes sont générer les points aléatoires pour validation des données de classification

- Dans les tableaux Outils, cliquez sur "Search", puis recherchez "Layer to KML", ou dans ArcToolbox/ Conversion Tools/To KML/Layer to KML ;
- Dans tableau "Layer to KML" ;
 - **Layer** : Choser Kappa de la willaya ;
 - **Output file** : indique le dossier où vous souhaitez enregistrer le fichier "KML" et donnez-lui un nom ;
- Cliquez sur ok (Figure 25).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

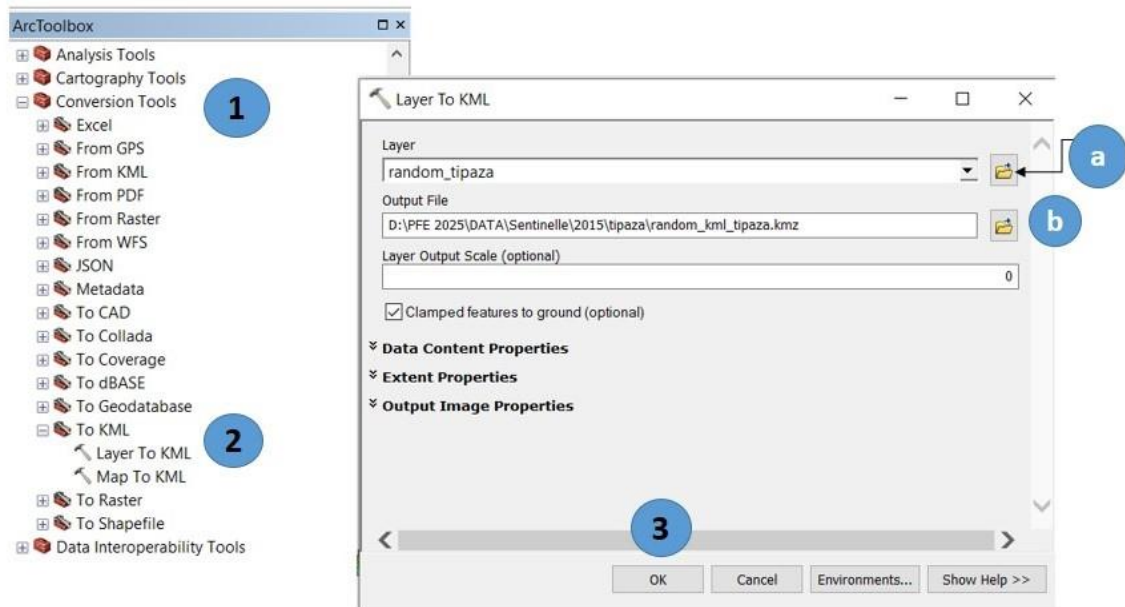


Figure 25 : Les étapes pour transférer fichier SHP vers KML

- Ouvrir le fichier "KML" dans Google Earth Pro pour visualiser les données converties ;
- Zoomez sur chaque point pour interpréter visuellement la classe réelle au sol, dans notre cas c'était :
 - Sable = 1
 - Bâti et infrastructures = 2
 - Végétation = 3
 - Roche = 4
 - Sol cultivé et/ou nu = 5
 - Eaux = 6 ;

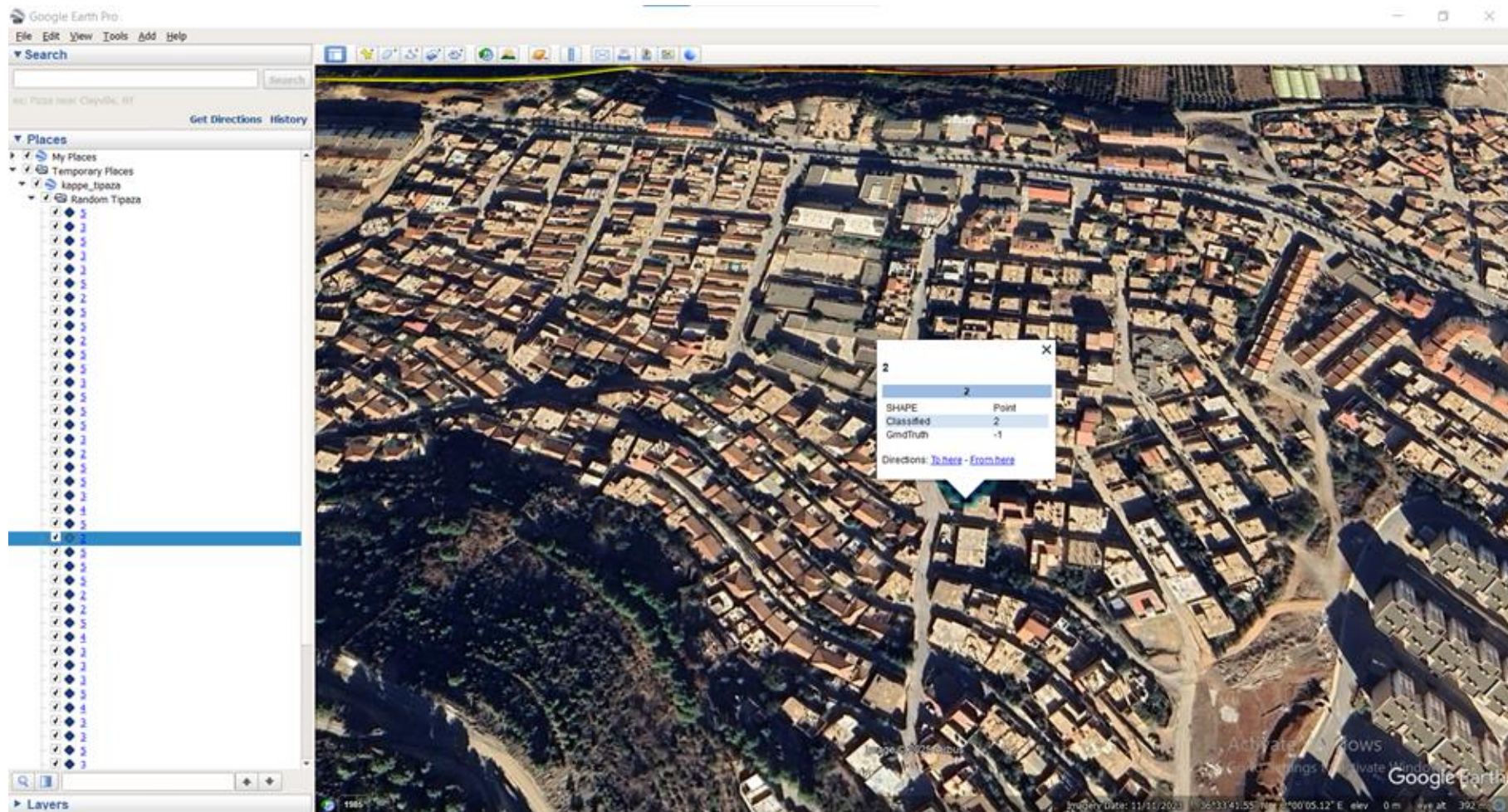
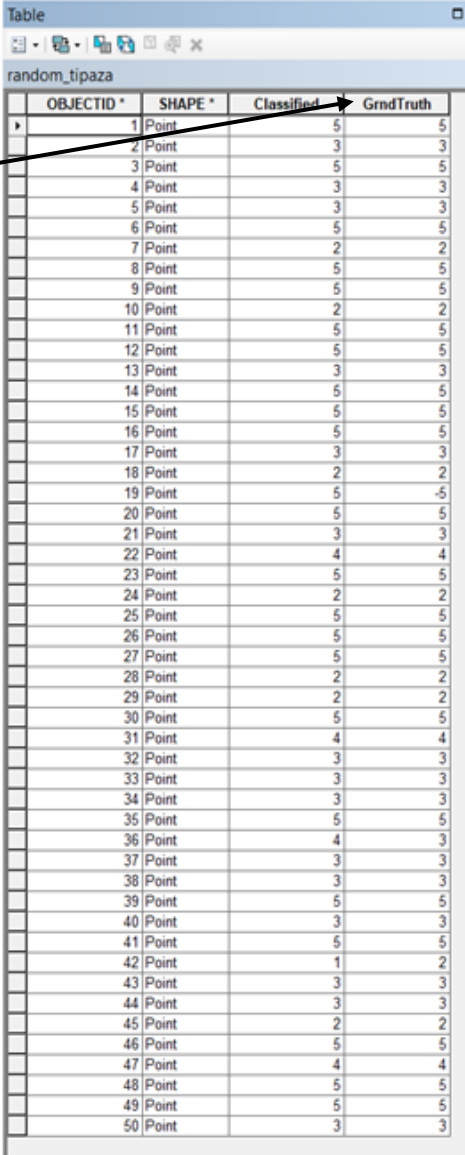


Figure 26 : Les points aléatoires sur Google Earth Pro

MATÉRIELS ET MÉTHODES

- Noter les observations dans le tableau attributaire ArcGIS (voir étape suivante) ;
 - Editor/ Start editing
- Pour remplir ce champ, en vous basant sur inspection dans Google Earth Pro.



OBJECTID *	SHAPE *	Classified	GrndTruth
1	Point	5	5
2	Point	3	3
3	Point	5	5
4	Point	3	3
5	Point	3	3
6	Point	5	5
7	Point	2	2
8	Point	5	5
9	Point	5	5
10	Point	2	2
11	Point	5	5
12	Point	5	5
13	Point	3	3
14	Point	5	5
15	Point	5	5
16	Point	5	5
17	Point	3	3
18	Point	2	2
19	Point	5	-5
20	Point	5	5
21	Point	3	3
22	Point	4	4
23	Point	5	5
24	Point	2	2
25	Point	5	5
26	Point	5	5
27	Point	5	5
28	Point	2	2
29	Point	2	2
30	Point	5	5
31	Point	4	4
32	Point	3	3
33	Point	3	3
34	Point	3	3
35	Point	5	5
36	Point	4	3
37	Point	3	3
38	Point	3	3
39	Point	5	5
40	Point	3	3
41	Point	5	5
42	Point	1	2
43	Point	3	3
44	Point	3	3
45	Point	2	2
46	Point	5	5
47	Point	4	4
48	Point	5	5
49	Point	5	5
50	Point	3	3

Figure 27 : Tableau attributaire pour vérifier chaque point

Utiliser ensuite l'outil Compute Confusion Matrix (dans le même dossier) pour comparer la classification avec les véritables classes de terrain.

- ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Segmentation and Classification → Compute Confusion Matrix ;
 - **Input Accuracy Assessment Points** : Sélectionner la couche de points que vous venez de modifier (avec le champ GroundTruth rempli) ;
 - **Output Confusion Matrix** : Choisir le chemin et nom du fichier de sortie ;

- Cliquez sur OK pour générer la matrice de confusion (Figure 28).

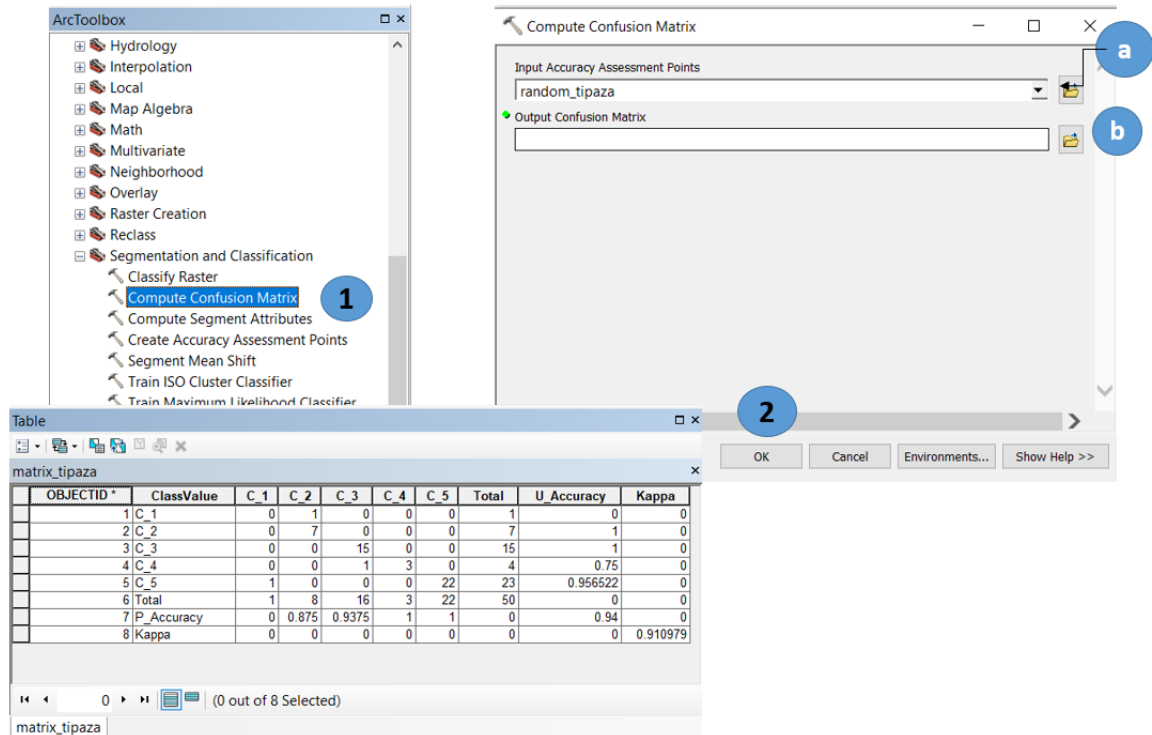


Figure 28 : Les étapes pour générer la matrice de confusion (présent le coefficient Kappa)

NB : La même chose pour toute la zone d'étude.

3.2.5 Dynamique d'occupation de sol littoral Ouest-Algérien

3.2.5.1 Intersection des couches 2014 et 2024

Cette étape permet de répondre à des questions essentielles : quels types de sols ont connu la plus forte transformation ? Quelles zones sont les plus vulnérables à l'urbanisation ou à l'érosion des milieux naturels ? L'identification de ces dynamiques constitue un outil d'aide à la décision précieux pour les acteurs de l'aménagement et de la gestion durable du littoral ouest algérien.

- Allez dans le menu "Geoprocessing" ;
- Sélectionner "Intersect" ;
 - **Input Features** : ajouter les couches à intersecter.
 - **Output Feature Class** : indique le chemin de sauvegarde du résultat.

- Cliquez sur Ok.

Une nouvelle couche vectorielle contenant l'intersection géométrique des entités des deux couches, utile pour analyser les changements ou la dynamique spatiale entre 2014 et 2024 (Figure 29).

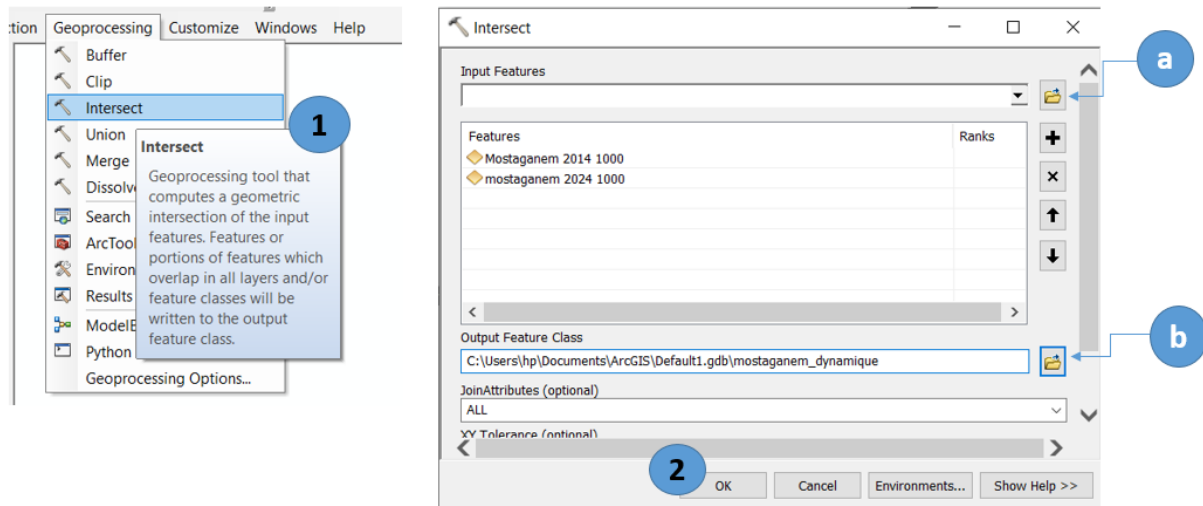


Figure 29 : Les étapes d'intersection de couches 2014 et 2024 pour faire la dynamique de l'occupation des sols du littoral ouest-Algérie

3.2.5.2 Calcul de la dynamique

La dynamique des wilayas est réalisée sur l'Excel comme suit :

Etape 1 : Insérer un tableau croisé dynamique :

- Sélectionner le tableau attributaire de résultat d'intersection sur ArcGis (copy selcted) ;
- Ouvrer une nouvelle feuille Excel ;
- Faites Ctrl + C ou clic droit → Copier ;
- Sélectionner le tableau → Insertion → Tableau croisé dynamique ;
- Cliquez sur OK.

Etape 2 : Construire le tableau croisé dynamique

Dans le volet droit ("Champs de tableau croisé dynamique") :

Faites glisser les champs :

Dans LIGNES : ex. Occupation_2014 (ou autre champ de classification).

Dans COLONNES : ex. Occupation_2024 (pour voir l'évolution).

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

RESULTATS ET DISCUSSION

4. Résultats et discussion

Dans le cadre de notre étude, nous avons cartographié la répartition des classifications d'occupation de sol et calculé la dynamique de l'occupation du sol du littoral des 7 wilayas de l'ouest algérien. Ce chapitre présente les résultats obtenus pour chaque wilaya suivis de leurs interprétations.

4.1 Validation des données de la classification

D'après les résultats de kappa obtenus, toutes les wilayas du littoral ouest algérien présentent des valeurs de Kappa supérieures à 0,80 pour 2014 et 2024, ce qui indique une excellente fiabilité des classifications pour les deux années. Cela signifie que les cartes d'occupation du sol produites pour ces régions sont très proches de la réalité (Tableau 16).

Tableau 10 : Les coefficients Kappa de la classification d'occupation du sol littoral de l'ouest algérien entre 2014 et 2024

Littoral Ouest d'Algérie	Coefficient Kappa	
	2014	2024
Alger	0,8339	0,8298
Tipaza	0,9109	0,8805
Chlef	0,8674	0,8092
Mostaganem	0,9421	0,8033
Oran	0,8371	0,8284
Aïn-Tmouchent	0,8005	0,8547
Tlemcen	0,8129	0,8145

4.2 Occupation du sol du littoral Ouest-Algérien

Les résultats de cette étude révèlent une évolution significative de l'occupation des sols entre 2014 et 2024, sur les bandes littorales de 100, 300, 800 et 1000 mètres des wilayas de l'ouest algérien. Les figures 31 à 37 illustrent ces changements en termes de superficies (hectares) pour chaque wilaya, détaillant les variations au sein des principales catégories d'occupation des sols.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.2.1 Bandes 100 m

Les wilayas d'**Alger** (Figure 31, Figure 38), **Tipaza** (Figure 32, Figure 39), **Mostaganem** (Figure 34, Figure 41) et **Aïn-Témouchent** (Figure 36, Tableau 43) se caractérisent par une forte augmentation des zones bâties et des infrastructures. À l'inverse, les wilayas de **Chlef** (Figure 33, Figure 40), **Oran** (Figure 35, Tableau 42) et **Tlemcen** (Figure 37, Figure 44) se distinguent par la dominance de la végétation, qui est devenue la catégorie la plus importante en 2024.

4.2.2 Bandes 300 m

Les wilayas d'**Alger** et de **Mostaganem** se caractérisent par la prédominance des zones bâties et des infrastructures, représentant respectivement 47,08 % (Figure 31, Figure 38) et 34,86 % (Figure 34, Figure 41) de la superficie. À l'inverse, les wilayas de **Chlef**, **Oran** et **Tlemcen** se distinguent par la dominance de la végétation, avec des taux respectifs de 40,61 % (Figure 33, Figure 40), 43,69 % (Figure 35, Figure 42) et 50,38 % (Figure 37, Figure 44). La wilaya d'**Ain-Temouchent** est marquée par la forte présence des roches 46,08 % (Figure 36, Figure 43), tandis que Tipaza se caractérise par la prépondérance des sols cultivés, atteignant 36,09 % (Figure 32, Figure 39).

4.2.3 Bandes 800 m

La wilaya d'**Alger** se caractérise par la prédominance des zones bâties et des infrastructures, qui représentent 40,92 % (Figure 31, Figure 38), de la superficie. En revanche, les wilayas de **Chlef**, **Oran** et **Tlemcen** se distinguent par la dominance de la végétation, avec des taux respectifs de 41,95 % (Figure 33, Figure 40), 44,33 % (Figure 35, Figure 42) et 47,32 % (Figure 37, Tableau 44). Les wilayas de **Mostaganem** et de **Tipaza** sont quant à elles marquées par la forte présence des sols cultivés et/ou nus, atteignant 39,07 % (Figure 34, Figure 41) et 34,15 % (Figure 32, Figure 39). Enfin, la wilaya d'**Ain-Temouchent** présente une prédominance notable des zones rocheuses, avec un pourcentage de 55,38 % (Figure 36, Figure 43).

4.2.4 Bandes 1000 m

La wilaya d'**Alger** se distingue par la prédominance des zones bâties et des infrastructures, qui représentent 39,66 % (Figure 31, Figure 38), de la superficie totale. En revanche, les wilayas de **Chlef**, **Oran**, **Tipaza**, **Ain-Temouchent** et **Tlemcen** se caractérisent par la dominance de la végétation, avec des taux respectifs de 44,26 % (Figure 35, Figure 42), 44,20 % (Figure 35,

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Figure 42), 35,75 %(Figure 32, Figure 39), 46,67 %(Figure 36, Figure 43) et 47,32 %(Figure 37, Figure 44). Enfin, la wilaya de **Mostaganem** est marquée par la prépondérance des sols cultivés et/ou nus, atteignant 39,93 % (Figure 34, Figure 41) de la superficie.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Alger

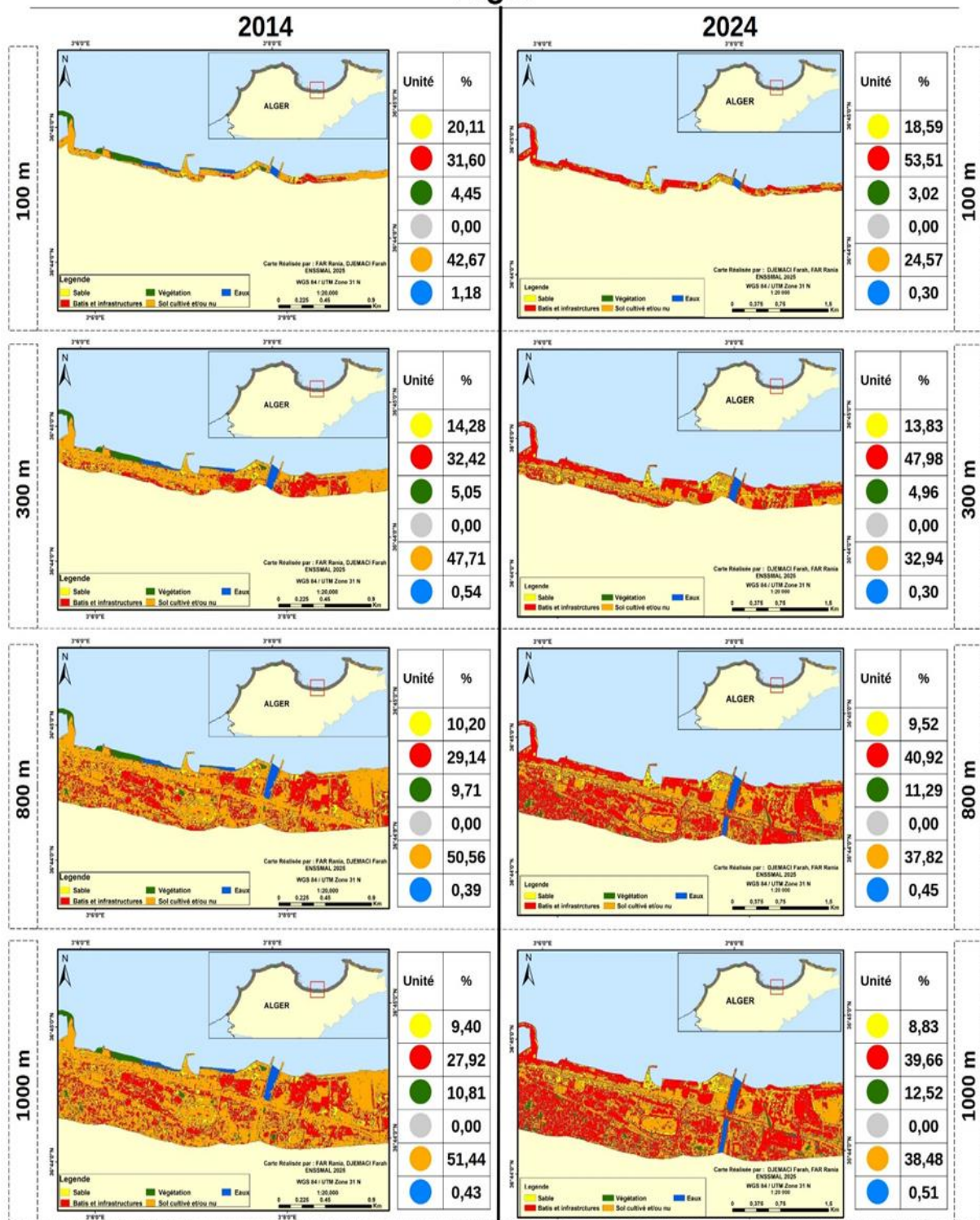


Figure 31 : Cartes d'occupation du sol du littoral d'ALGER. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tipaza

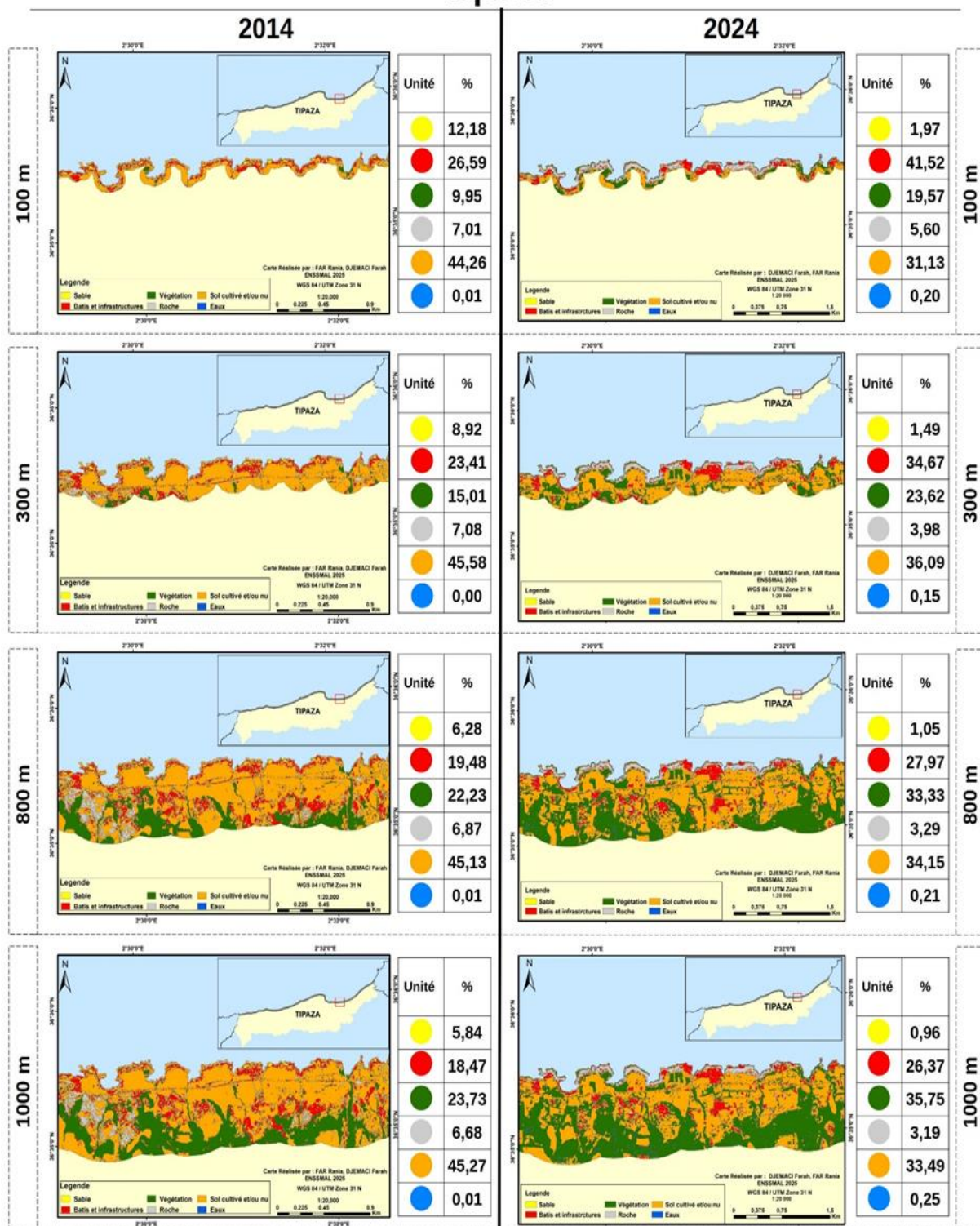


Figure 32 : Cartes d'occupation du sol du littoral de TIPAZA. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Chlef

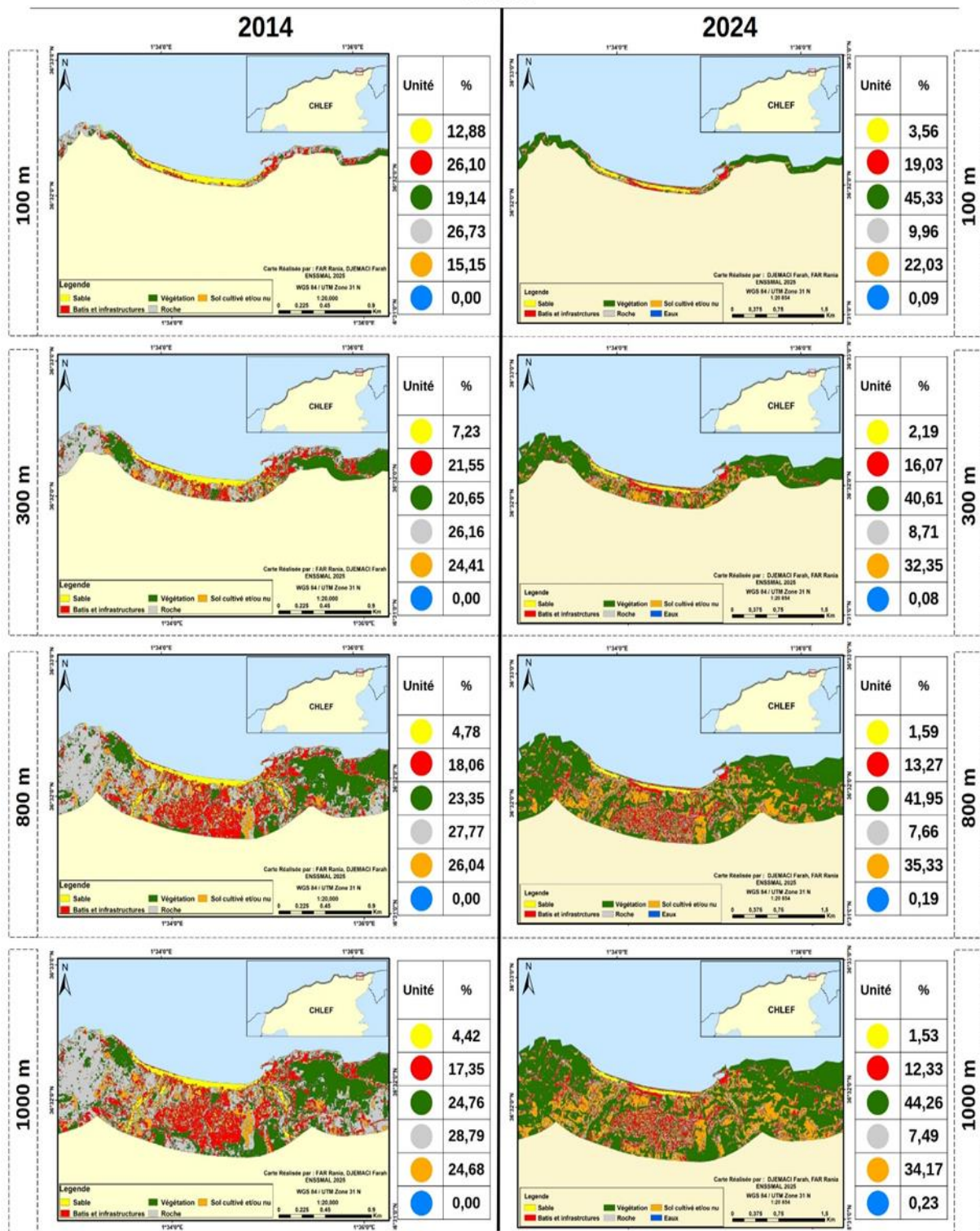


Figure 33 : Cartes d'occupation par du sol du littoral de CHLEF. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Mostaganem

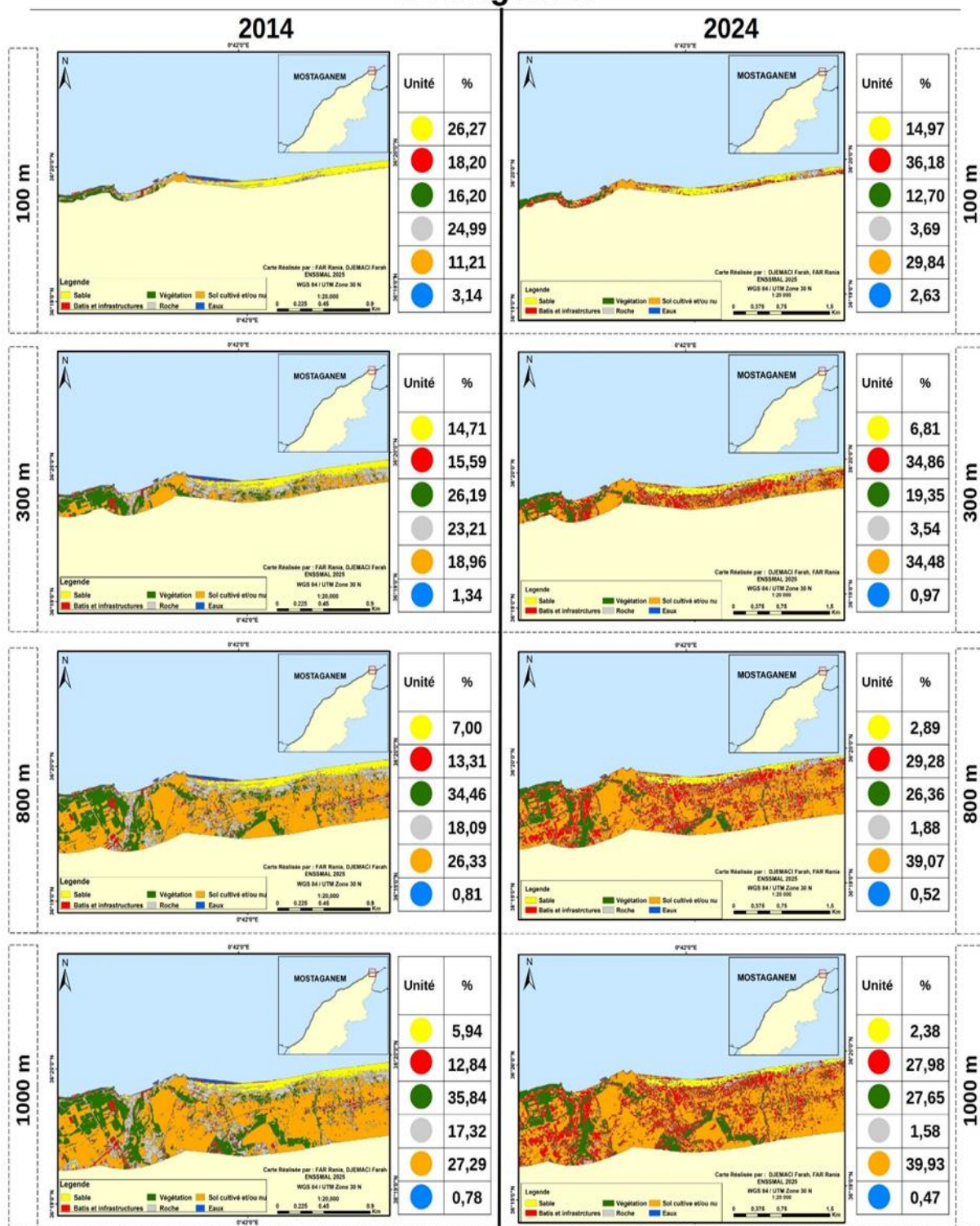


Figure 34 : Cartes d'occupation du sol du littoral de MOSTAGANEM. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Oran

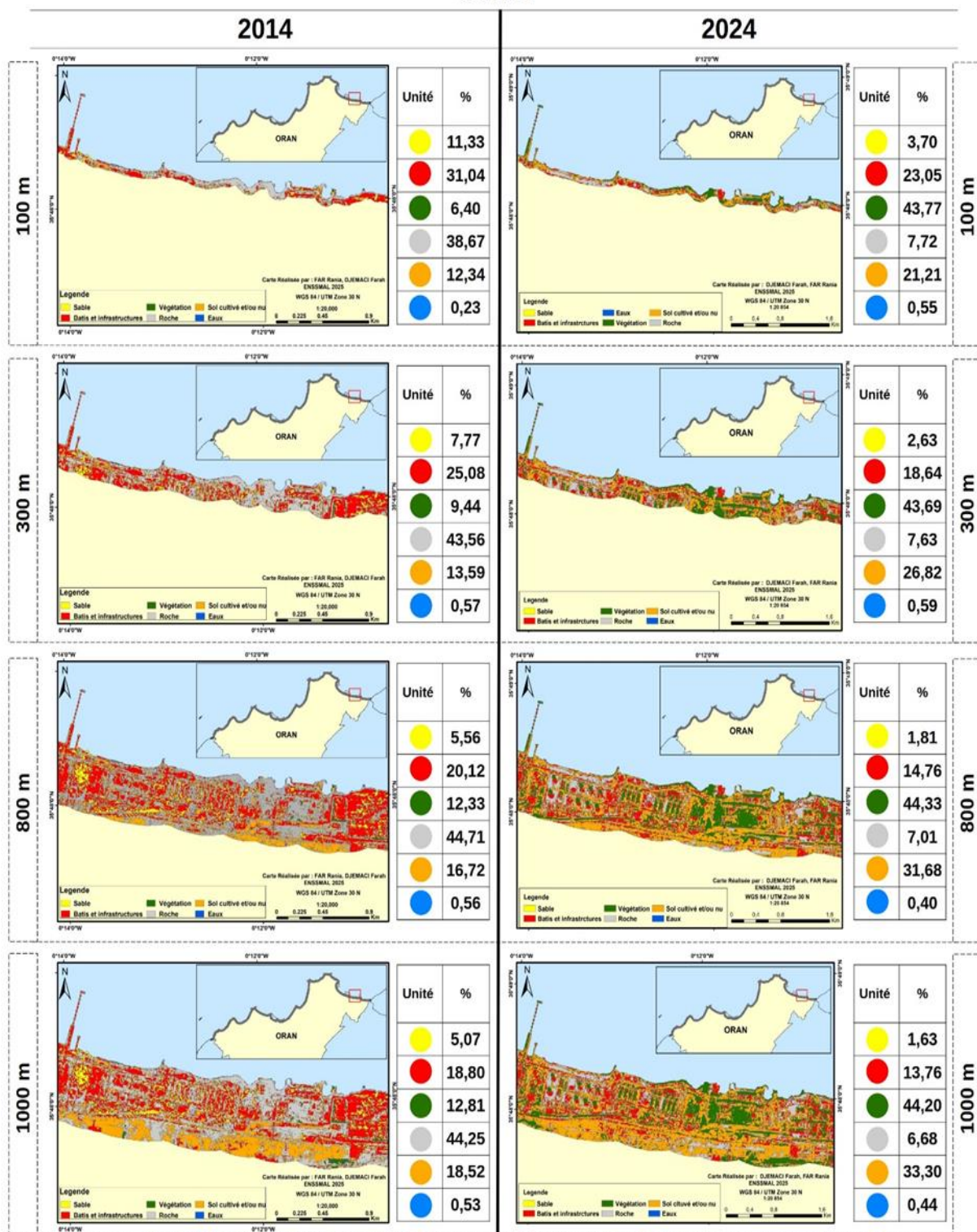


Figure 35 : Cartes d'occupation du sol du littoral d'ORAN. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Aïn-Temouchent

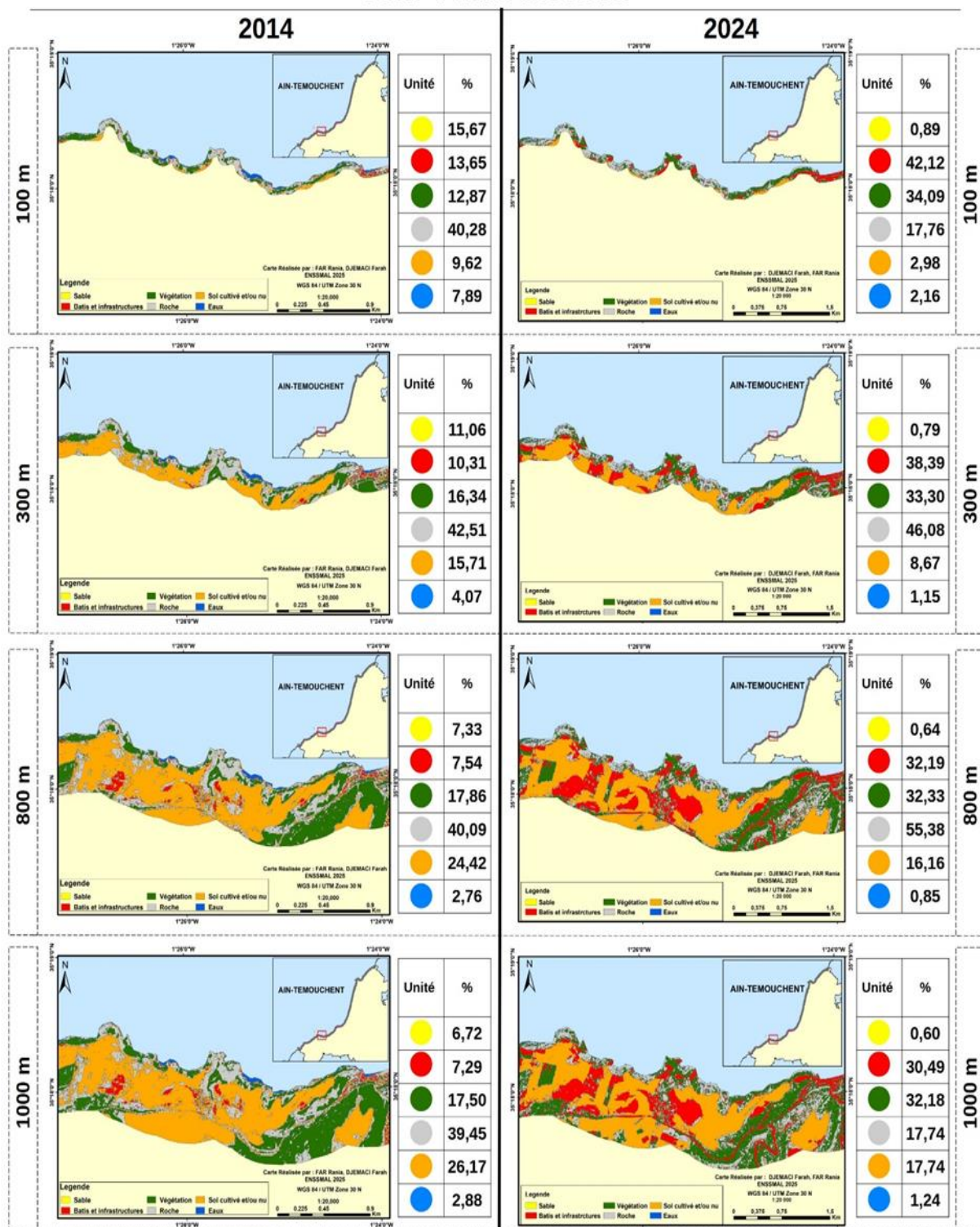


Figure 36 : Cartes d'occupation du sol du littoral d'Aïn-Témouchent. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tlemcen

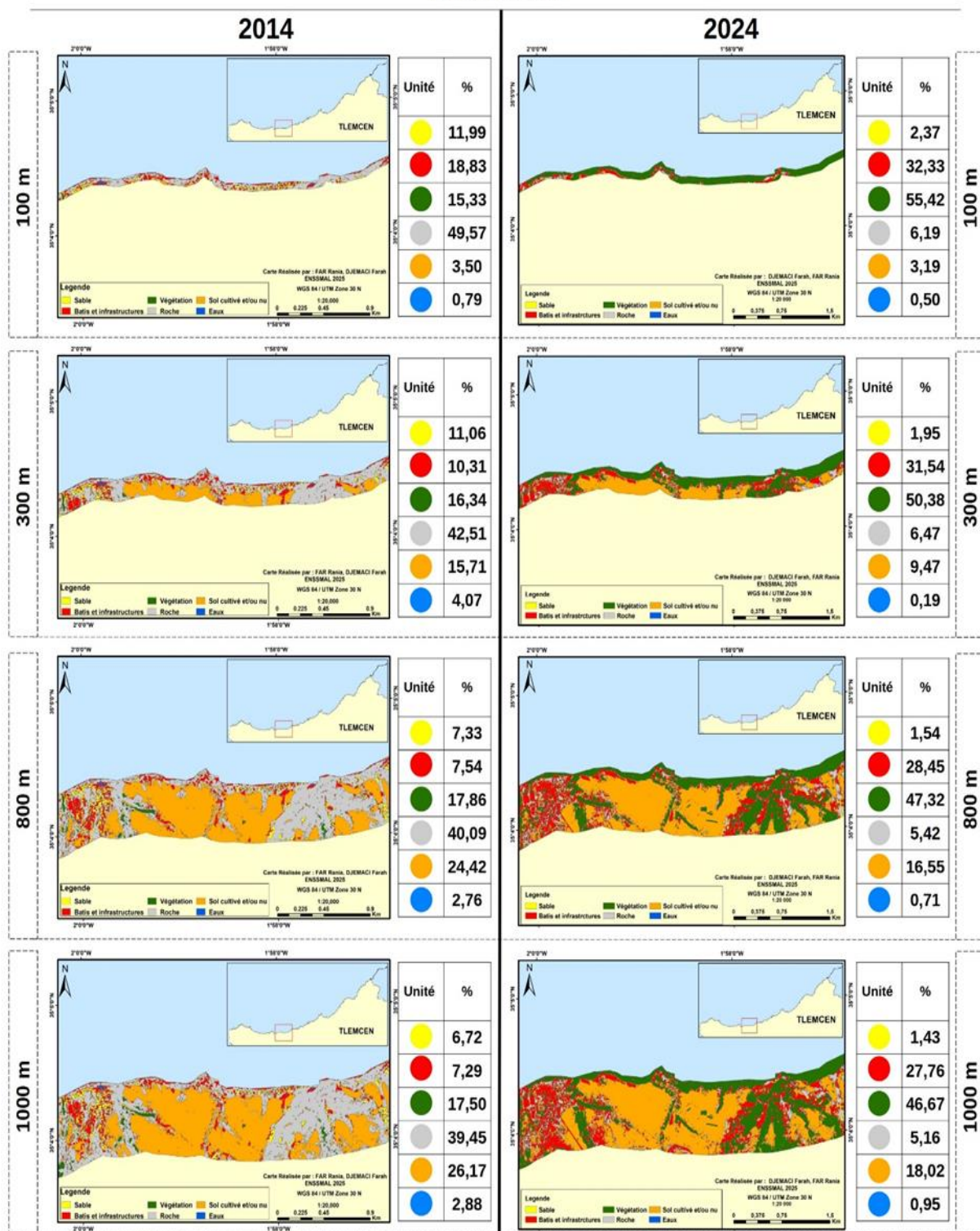


Figure 37 : Cartes d'occupation du sol du littoral de Tlemcen. De haut en bas sont respectivement des petites zones représentatives des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m. À gauche sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2014. À droite sont les cartes réalisées par les données satellitaires de 2024. Le tableau qui est à la droite de chaque carte représente le pourcentage de chaque unité par rapport à la superficie totale de la découpe considérée. Cette figure est générée en utilisant le logiciel ArcGIS (version 10.04.1 (2016-05-31), <https://www.arcgis.com/>)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

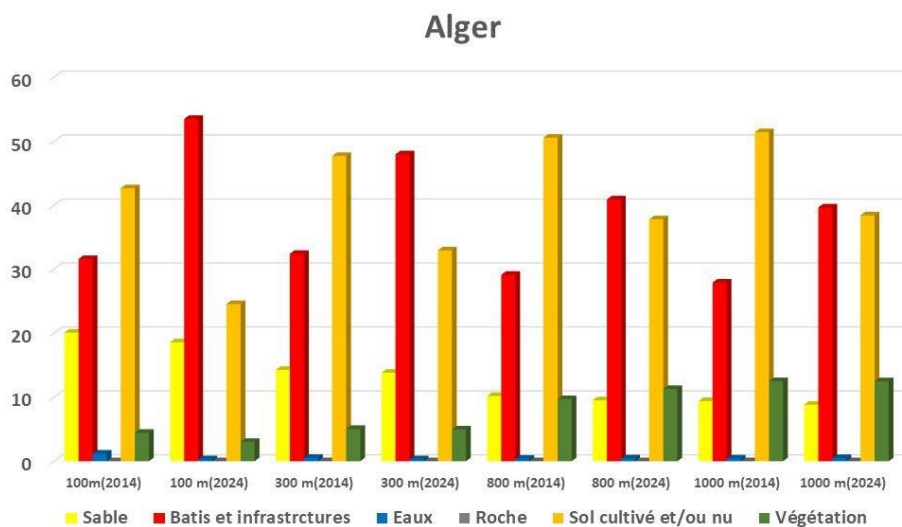


Figure 38: Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya d'Alger (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

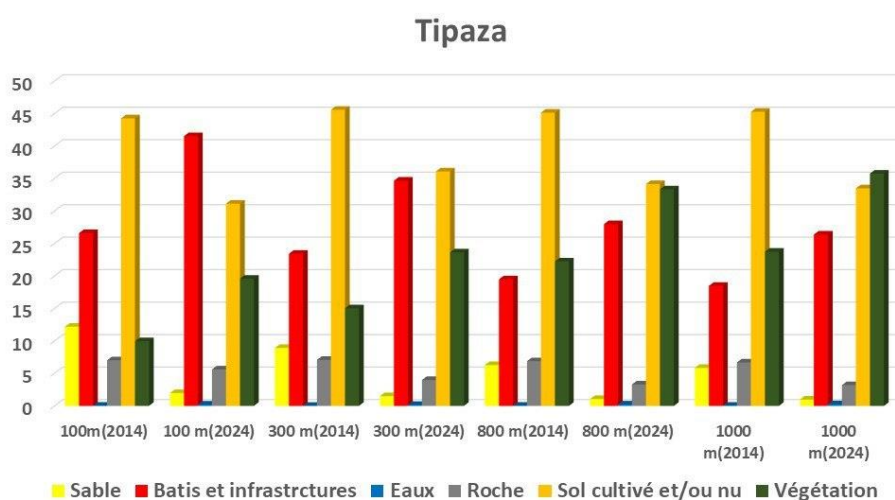


Figure 39 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Tipaza (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

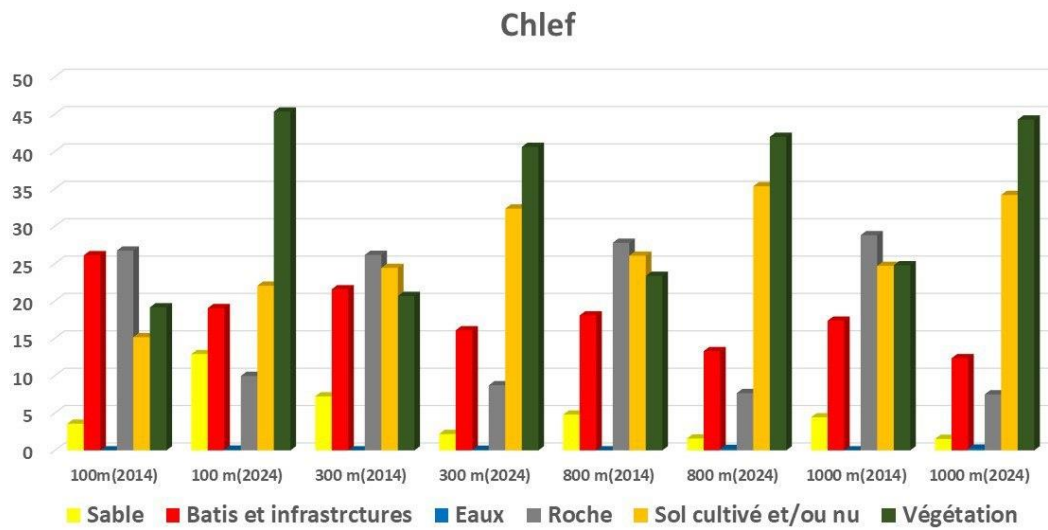


Figure 40 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Chlef (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

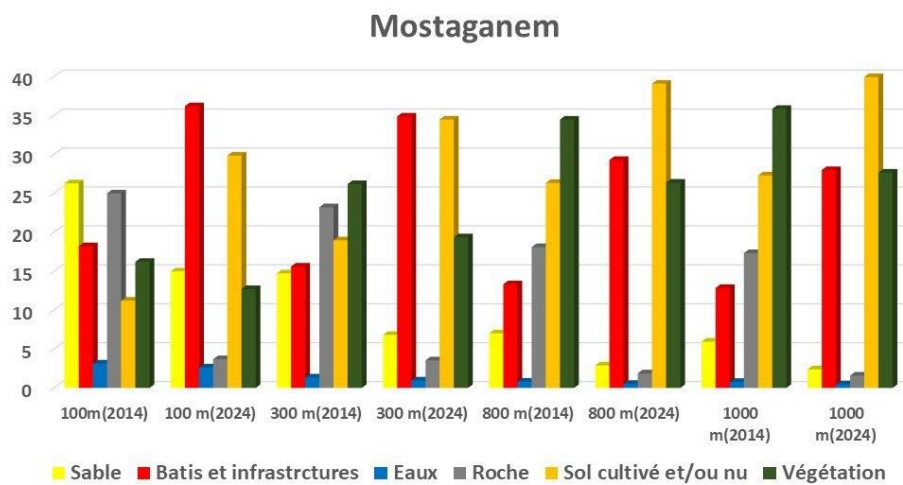


Figure 41 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Mostaganem (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

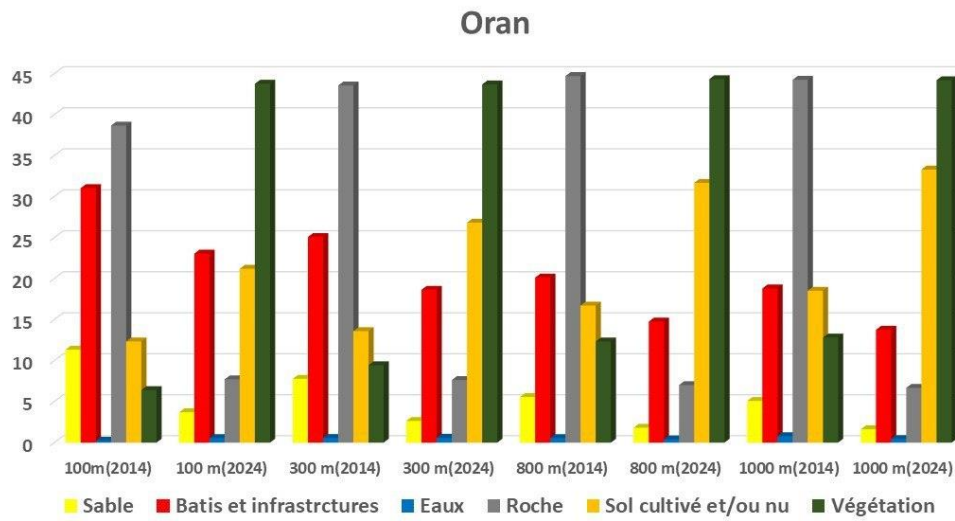


Figure 42 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya d'Oran (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

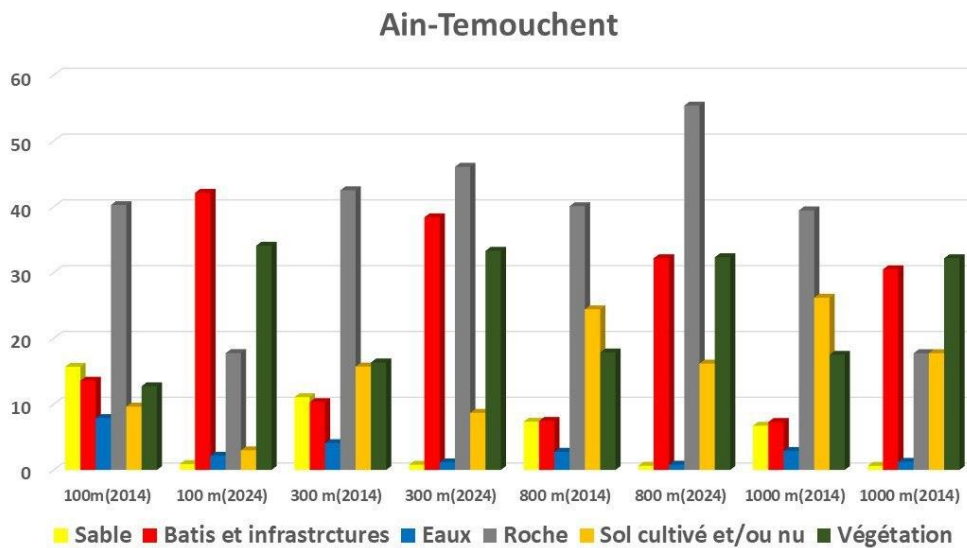


Figure 43 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya d'Ain-Témouchent (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

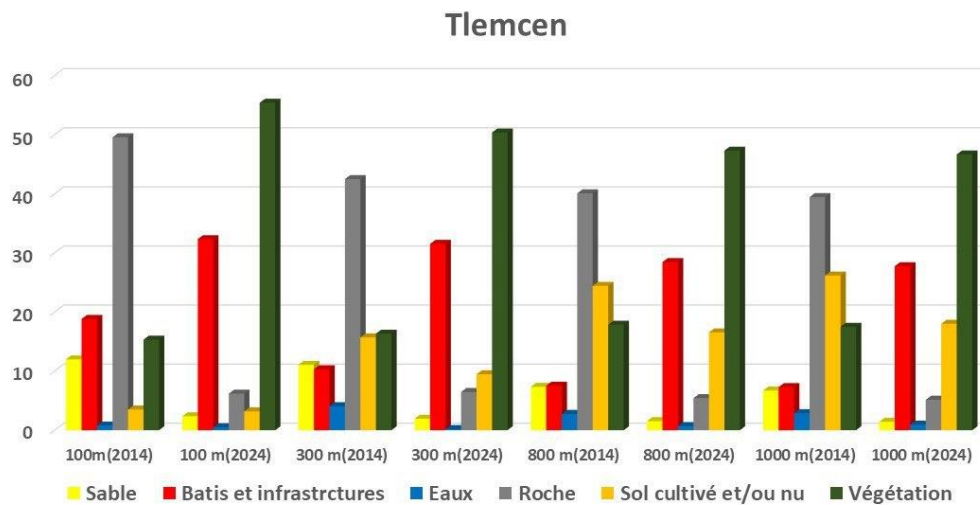


Figure 44 : Répartition des différents unités de l'occupation du sol du littoral de la wilaya de Tlemcen (représentative des découpes littorales de 100m, 300m, 800m et 1000m)

4.3 Dynamique du littoral Ouest-Algérien

D'après les résultats obtenus, concernant la dynamique d'occupation du sol sur la bande littorale de 1000 mètres des wilayas de l'ouest algérien, une transformation notable des différentes classes d'occupation du sol a été observée entre 2014 et 2024. Les tableaux ci-dessus (Tableaux : 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23), illustrent ces évolutions en termes de superficies (**exprimées en hectares**) entre les principales catégories : bâtis et infrastructures, eaux, sable, roche, sols cultivés et/ou nus, ainsi que végétation pour chaque wilaya.

4.3.1 Sable

Toutes les wilayas étudiées enregistrent une diminution des surfaces sableuses au cours de la période analysée dans la bande des 100 m. À **Chlef**, **Mostaganem** et **Aïn Témouchent**, cette baisse peut être associée à des phénomènes naturels tels que l'érosion côtière, phénomène amplifié par la hausse du niveau de la mer, la réduction de l'apport sédimentaire des oueds, et les tempêtes marines plus fréquentes. Ces processus entraînent une perte progressive du trait de côte et une disparition des plages sableuses. Elle peut également résulter d'une reclassification des sols liée à des dynamiques d'urbanisation ou à la colonisation par la végétation. À **Oran**, bien que les zones sableuses aient historiquement été marginales, elles tendent à reculer encore davantage sous l'effet de pressions anthropiques et naturelles. La wilaya de **Tlemcen** illustre

RÉSULTATS ET DISCUSSION

clairement ce phénomène avec un recul marqué des milieux sableux au profit des terres agricoles et des espaces végétalisés, traduisant une évolution des usages du sol. Enfin, **Alger** et **Tipaza** confirment cette tendance générale avec une réduction progressive mais stable de leurs zones sableuses, souvent liée à la pression urbanistique et à la gestion des espaces littoraux.

4.3.2 Bâtis et infrastructures

L'évolution des zones bâties et des infrastructures le long du littoral révèle une tendance générale à la hausse dans la majorité des wilayas. Cette expansion s'explique notamment par la croissance démographique, le développement économique régional, ainsi que par l'essor du tourisme côtier et des projets d'aménagement urbain. Ainsi, les wilayas d'**Alger**, **Tipaza**, **Mostaganem**, **Oran**, **Aïn-Témouchent** et **Tlemcen** enregistrent une augmentation significative des espaces urbanisés, traduisant une intensification de l'urbanisation et une pression accrue sur les milieux naturels littoraux.

En revanche, la wilaya de Chlef constitue une exception, avec une diminution des surfaces bâties (Tableau 13). Cette baisse pourrait être liée à des dynamiques locales spécifiques, telles que des politiques de limitation de l'urbanisation en zone littorale, des contraintes topographiques ou environnementales, ou encore à une reconversion des terrains urbanisés vers d'autres usages (agricoles ou naturels), notamment sous forme de serres. Il est également possible que cette diminution soit due à l'élimination ou à la reclassification des serres, qui étaient auparavant considérées comme des surfaces bâties et infrastructurelles.

4.3.3 Végétation

La dynamique de la végétation sur le littoral révèle une tendance générale à la hausse dans la majorité des wilayas. Cette progression du couvert végétal observée à **Alger**, **Tipaza**, **Chlef**, **Oran**, **Aïn-Témouchent** et **Tlemcen** s'explique par plusieurs facteurs : les campagnes de reboisement, les processus de régénération naturelle, ainsi que les efforts de requalification ou de protection des sols dégradés. Ces actions traduisent une volonté de restaurer les écosystèmes locaux, malgré la forte pression exercée par l'urbanisation.

La wilaya de **Mostaganem** enregistre une baisse du couvert végétal (Tableau 14), causée par l'extension des zones bâties, l'intensification des activités agricoles.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.3.4 Roche

Les surfaces rocheuses enregistrent une diminution dans l'ensemble des wilayas étudiées, ce qui traduit une évolution de l'occupation du sol au profit de l'extension des zones agricoles, végétalisées et bâties. Cette évolution peut également s'expliquer par la différence de période de téléchargement des images satellitaires : en effet, la végétation est plus développée au printemps, tandis qu'elle est moins présente en d'autres saisons. À noter enfin que pour la wilaya d'Alger, aucune surface rocheuse n'a été identifiée (Tableau 17).

4.3.5 Sol cultivé et/ou nu

Les sols cultivés et/ou stériles présentent des dynamiques contrastées selon les wilayas. À **Alger**, leur forte baisse (tableau 17) est principalement due à l'expansion urbaine et à l'accaparement des terres. En revanche, leur relative stabilité à **Tlemcen**, malgré une légère baisse (tableau 23), s'explique par une pression urbaine plus maîtrisée ou une gestion foncière plus équilibrée. À **Tipaza, Oran, Chlef, Mostaganem** et **Aïn-Témouchent**, ces régions ont connu une augmentation marquée, une intensification des activités agricoles liée aux politiques de conversion des terres, à la déforestation ou à la mise en culture de nouvelles superficies. Ces évolutions reflètent des dynamiques régionales contrastées, influencées par l'expansion urbaine, le reboisement, les pratiques agricoles et les changements environnementaux.

4.3.6 Eaux

Sur l'ensemble des wilayas étudiées, les zones d'eaux restent globalement marginales mais montrent une tendance générale à la légère augmentation, sans toutefois représenter une transformation majeure dans la dynamique de l'occupation du sol.

Tableau 11 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya D'Alger entre 2014 et 2024

Alger (2014 / 2024)		2014					
		Bâties et infrastructures (ha)	Eaux (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	1251,84	6,49	370,78	1164,54	74,06	2867,72
	Eaux (ha)	2,19	16,90	0,31	9,08	8,47	36,95
	Sable (ha)	224,42	0,90	156,18	244,28	10,90	636,68
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	485,17	2,08	146,33	1906,77	241,27	2781,62
	Végétation (ha)	57,48	3,91	6,35	392,13	445,93	905,80
	Somme (ha)	2021,10	30,28	679,95	3716,80	780,63	7228,76

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tableau 12 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya de Tipaza entre 2014 et 2024

Tipaza (2014 / 2024)		2014						
		Bâties et infrastructures (ha)	Eaux (ha)	Roche (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	2150,07	0,91	545,50	283,82	59,08	3,04	3042,41
	Eaux (ha)	0,00	6,79	0,00	0,00	0,02	21,88	28,69
	Roche (ha)	89,53	0,00	273,61	0,63	3,79	0,21	367,76
	Sable (ha)	3,28	0,00	0,57	105,64	1,20	0,00	110,69
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	74,73	0,05	825,41	80,91	2613,88	271,05	3866,03
	Végétation (ha)	9,64	2,94	728,29	0,86	86,80	3296,04	4124,56
	Somme (ha)	2327,25	10,69	2373,37	471,86	2764,76	3592,22	11540,15

Tableau 13 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya de Chlef entre 2014 et 2024

Chlef (2014 / 2024)		2014					
		Bâties et infrastructures (ha)	Roche (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	586,31	222,87	140,85	262,87	72,98	1285,89
	Eaux (ha)	14,82	0,27	7,60	0,98	0,16	23,83
	Roche (ha)	365,10	108,86	96,74	186,16	24,69	781,56
	Sable (ha)	60,40	26,21	42,55	21,04	8,98	159,17
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	515,49	840,73	86,73	1904,27	218,51	3565,75
	Végétation (ha)	266,76	1803,15	82,45	201,85	2259,95	4614,16
	Somme (ha)	1808,88	3002,09	456,92	2577,17	2585,28	10430,35

Tableau 14 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya Mostaganem entre 2014 et 2024

Mostaganem (2014 / 2024)		2014						
		Bâties et infrastructures (ha)	Eaux (ha)	Roche (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	847,39	15,82	801,57	283,90	611,37	507,06	3067,11
	Eaux (ha)	4,18	27,40	3,18	7,31	2,33	6,95	51,34
	Roche (ha)	18,21	0,60	66,77	70,81	11,39	5,19	172,97
	Sable (ha)	34,50	2,46	30,06	184,21	4,82	4,40	260,44
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	391,01	16,73	919,74	98,38	2101,43	850,33	4377,63
	Végétation (ha)	108,55	18,24	77,67	5,89	264,08	2556,06	3030,49
	Somme (ha)	1403,84	81,25	1898,99	650,50	2995,42	3929,98	10959,98

Tableau 15 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya d'Oran entre 2014 et 2024

Oran (2014 / 2024)		2014						
		Bâties et infrastructures (ha)	Eaux (ha)	Roche (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	1140,29	7,37	1354,57	320,61	533,37	165,01	3521,23
	Eaux (ha)	6,23	11,74	5,46	0,08	4,11	36,76	64,37
	Roche (ha)	366,07	0,79	727,83	85,59	444,45	26,07	1650,80
	Sable (ha)	162,45	0,49	73,56	116,09	31,66	4,10	388,35
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	419,71	9,53	2167,15	90,94	1187,54	418,45	4293,33
	Végétation (ha)	347,32	39,41	1426,75	47,09	208,58	1016,29	3085,44
	Somme (ha)	2442,06	69,33	5755,33	660,39	2409,72	1666,69	13003,52

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tableau 16 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya d'Aïn-Témouchent entre 2014 et 2024

Aïn-Tmouchent (2014 / 2024)		2014						
		Bâties et infrastructures (ha)	Eaux (ha)	Roche (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	306,83	42,46	968,83	258,68	501,80	74,35	2152,94
	Eaux (ha)	20,85	37,74	11,43	0,40	0,64	1,23	72,27
	Roche (ha)	135,11	26,23	742,40	119,01	137,84	201,75	1362,34
	Sable (ha)	25,41	2,60	95,38	32,97	29,53	5,15	191,04
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	44,07	43,28	856,69	56,25	1335,34	302,25	2637,86
	Végétation (ha)	67,18	80,73	579,18	85,69	154,50	859,01	1826,31
	Somme (ha)	599,45	233,03	3253,92	552,99	2159,64	1443,74	8242,76

Tableau 17 : Dynamique d'occupation de sol sur la bande 1000m littoral de wilaya de Tlemcen entre 2014 et 2024

Tlemcen (2014 / 2024)		2014						
		Bâties et infrastructures (ha)	Eaux (ha)	Roche (ha)	Sable (ha)	Sol cultivé et /ou nu (ha)	Végétation (ha)	Somme (ha)
2024	Bâties et infrastructures (ha)	341,41	12,75	1105,87	266,36	241,45	110,41	2078,24
	Eaux (ha)	30,80	0,02	37,73	0,00	2,17	0,32	71,04
	Roche (ha)	102,38	12,91	131,21	69,26	67,44	3,02	386,23
	Sable (ha)	17,20	0,64	47,44	34,48	4,67	2,97	107,40
	Sol cultivé et/ou nu (ha)	47,02	0,19	316,12	11,09	930,14	45,16	1349,71
	Végétation (ha)	123,89	3,39	1995,98	57,24	190,93	1121,64	3493,07
	Somme (ha)	662,70	29,89	3634,35	438,43	1436,80	1283,52	7485,69

4.4 La gestion des espaces littoraux en Algérie

Depuis toujours, les littoraux attirent les sociétés humaines en raison de leurs ressources et de leur cadre agréable, ce qui a conduit au développement d'infrastructures variées pour répondre aux besoins touristiques (habitat, ports, loisirs, etc.). Cette artificialisation des littoraux transforme les espaces naturels en zones urbanisées, avec pour conséquences la perte de biodiversité, la dégradation des paysages et la perturbation des processus naturels comme l'érosion. Elle exerce également une forte pression sur les ressources locales (eau, sols), tout en rendant ces zones plus vulnérables aux risques naturels comme les tempêtes ou la montée des eaux (Berre, 2017).

A travers le cas d'étude présenté, il s'avère que la loi « littoral » en Algérie rencontre de sérieuses difficultés d'application dues pour l'essentiel aux réticences qu'elle suscite chez les administrations locales. Aussi, il n'existe pas de contrôle hiérarchique, les administrations centrales qui créent la législation, n'assurent pas de suivi au niveau local.

Le cadre juridique de la protection du littoral algérien repose principalement sur la loi n° 02-02 du 5 février 2002, qui régit l'utilisation, l'occupation et l'aménagement du littoral. Cette

RÉSULTATS ET DISCUSSION

loi définit des mesures de conservation, établit des plans d'aménagement côtier pour les zones sensibles et impose des restrictions à l'expansion urbaine. Elle prévoit également l'identification des zones critiques exposées aux risques environnementaux et la création d'une commission nationale de certification des études d'aménagement. Par ailleurs, d'autres lois complètent ce dispositif, notamment celles relatives à l'aménagement du territoire, à la protection de l'environnement et à la prévention des risques majeurs.

Il ne suffit pas de le mentionner dans un texte juridique, il faut le traduire dans une politique claire qui implique tous les acteurs concernés. La coordination et la concertation entre les différents acteurs aussi bien au niveau central, qu'au niveau local sont indispensables, pour le bon fonctionnement d'une politique de gestion intégrée du littoral. Par ailleurs, il faut mettre à la disposition de chaque intervenant les moyens humains et financiers nécessaires.

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

CONCLUSION

Conclusion

Le littoral ouest algérien a connu une transformation rapide de son occupation des sols sous l'effet conjugué de la croissance démographique, de l'urbanisation non maîtrisée, du développement touristique et des activités agricoles et industrielles. Ces dynamiques, souvent peu encadrées par une planification durable, entraînent une pression accrue sur les écosystèmes littoraux fragiles, une artificialisation croissante des terres et une perte progressive des espaces naturels et agricoles.

Le littoral d'ouest algérien présente une hétérogénéité d'occupation des sols, fruit de dynamiques territoriales variées. Des wilayas comme Alger, Tipaza, Mostaganem et Aïn-Témouchent sont marquées par une forte urbanisation et un développement infrastructurel. L'artificialisation est constante à Alger, même loin du rivage, tandis que la végétation domine dans les zones côtières d'Oran, Tlemcen, Chlef. Et Aïn-Témouchent se singularise par ses zones rocheuses, tandis que Mostaganem et Tipaza montrent une extension des terres cultivées ou nues. Cette diversité est influencée conjointement par le tourisme, l'agriculture et les évolutions naturelles

L'analyse de la dynamique de l'occupation du sol dans les wilayas côtières met en évidence des dynamiques contrastées selon les types de milieux. Les zones sableuses sont en recul quasi généralisé, tandis que les surfaces bâties, les infrastructures et les espaces végétalisés connaissent une expansion significative, traduisant l'impact croissant de l'urbanisation et des politiques environnementales. Les sols cultivés ou nus évoluent de manière variable selon les contextes locaux, reflétant des stratégies agricoles et foncières différenciées. Enfin, les zones d'eaux restent marginales malgré une légère progression, sans incidence majeure sur la configuration générale du littoral.

Ces résultats soulignent la nécessité d'une gestion côtière régionale intégrée qui concilie développement urbain, conservation des écosystèmes et résilience aux changements environnementaux.

La gestion de l'occupation des sols s'avère complexe, en raison de la faiblesse des outils de protection face aux enjeux fonciers et aux conflits d'usage. Dans cette situation, la protection du littoral ne peut être appréciée qu'à travers une stratégie globale intégrant tous les acteurs aux différentes échelles des espaces littoraux. Cette approche se décline selon trois axes : l'adoption

de nouveaux outils de gestion, l'implication de tous les acteurs dans la démarche de protection, et enfin, la mise en œuvre concrète de solutions techniques performantes sur le terrain.

L'aménagement du littoral constitue un défi technique et environnemental majeur. Ce territoire, soumis à des pressions anthropiques (urbanisation, tourisme, infrastructures) et à des aléas naturels (érosion, submersions, tempêtes), requiert une planification rigoureuse. Les ingénieurs doivent mener des études préalables (géotechniques, hydrologiques, modélisations numériques) et utiliser des outils technologiques avancés (drones, LIDAR, SIG) pour une évaluation précise des risques. Ils doivent également intégrer les exigences réglementaires, notamment celles de la loi de littoral.

La gestion intégrée des zones côtières (GIZC) s'impose comme une approche stratégique essentielle. Elle vise à coordonner les politiques sectorielles (environnement, urbanisme, tourisme, pêche, etc.) dans une logique de durabilité et de concertation entre les différents acteurs. La GIZC permet d'adopter une vision à long terme, d'anticiper les conflits d'usage, et de concilier développement socio-économique et préservation des écosystèmes littoraux. En combinant expertise technique, concertation territoriale et respect du cadre réglementaire, elle constitue un pilier fondamental pour un aménagement résilient et durable du littoral.

**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

BIBLIOGRAPHIES

Bibliographies

A Look at ODA Projects in Algeria's Coastal Regions: Driving Sustainable Development.

(2023). [En ligne].[Consulte le 27/03/2025]. Disponible sur le web:
<https://www.linkedin.com/pulse/look-oda-projects-algerias-coastal-regions-driving-salim-hammiche>

Becet, J. (2002). *Le droit de l'urbanisme littoral*. Frans, Presses Universitaires de Rennes.

Benzohra, M., & Millot, C. (1995). *Characteristics and circulation of the surface and intermediate water masses off Algeria. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 42(10), P.P.1803-1830.*

Berre, I. (2017). *L'artificialisation des littoraux: Déterminants et impacts (p. 234). Expertise Scientifique Collective (ESCo). IFSTTAR, INRA.*

Chris K. (2016). *Types [Photo].* [En ligne].[Consulte le 28/03/2025]. Disponible sur le web:
<https://www.flickr.com/photos/150152015@N05/31562110421/>

Copernicus, le programme d'observation de la Terre—Touteurope.eu. Retrieved April 11, 2025, [En ligne].[Consulte le 10/04/2025]. Disponible sur le web:
<https://www.touteurope.eu/economie-et-social/copernicus-le-programme-d-observation-de-la-terre/>

Dynamique Littorale: Processus & Évolution / StudySmarter. (2024). StudySmarter FR. [En ligne].[Consulte le 27/03/2025]. Disponible sur le web:
<https://www.studysmarter.fr/resumes/geographie/geosciences/dynamique-littorale/>

Ghodbani, T., & Berrahi-Midoun, F. (2013). *La littoralisation dans l'Ouest algérien: Analyse multiscale des interactions hommes-espaces-écosystèmes. Espace populations sociétés. Space populations societies, 2013/1-2, Article 2013/1-2.*

BIBLIOGRAPHIES

Gourmelon, P. (2024, June 12). *Changement Climatique et Dynamique du Littoral. L'Odyssée de la Terre.*

Harid, R. (2022). *Etude par télédétection et mesures in situ des efflorescences algales et de la matière en suspension dans le Bassin Algérien [PhD thesis]. Doctorat, Environnement. Daly brahim, ENSSMAL.*

Kacemi, M. (2013). *Évolution Lithostructurale Monts Ksour au cours du trias et du jurassique: Géodynamique, typologie du bassin et télédétection. Thèse de doctorat. Structurologie et sédimentologie. Tlemcen, Université abou Bekr Belkai.*

Lambin, & al. (2001). *Les causes des changements d'utilisation et de couverture des terres: Aller au-delà des mythes. Global Environmental Change, 11, P.P. 261-269.*

Marcadon, J. (1999). *Les littoraux espaces de vies. SEDE.*

Mate. (2014). *Schéma régional de l'aménagement du territoire. Alger: (SRAT).*

Merouane, D. A. (2009). *Environnement Et Littoralisation De l'Ouest Algérien.*

Mozas, M., & Ghosn, A. (2013). *État des lieux du secteur de l'eau en Algérie.*

Notre-environnement. (2025, April 9). *Occupation du sol suivant la distance à la mer. Notre-environnement. [En ligne].[Consulte le 27/03/2025]. Disponible sur le web: <https://www.notre-environnement.gouv.fr/>*

Paskoff, R. (1998). *Les littoraux, Impact des aménagements sur leur évolution. Paris: Masson.*

Peter M., V., Harold, A. M., Jane, L., & Jerry, M. (1997). *(PDF) La domination humaine sur les écosystèmes terrestres. [En ligne].[Consulte le 15/05/2025]. Disponible sur le web: https://www.researchgate.net/publication/202001422_Human_domination_of_Earth_ecosystems*

BIBLIOGRAPHIES

Pison, G. (2009). *Atlas de la population mondiale.* Paris: Autremant. 80p.

QGIS, org. (2024). *QGIS.* <https://www.qgis.org/fr/site/>

Sadi, N. (2022). *Etude de l'évolution du littoral par télédétection, Master 2, Gestion et protection littoral.* Daly brahim, ENSSMAL.

Stratégie nationale de gestion intégrée des zones côtières en Algérie. (2015). Ministère chargé de l'environnement -PAP RAC/ PAM.

Tarik, G., & Abdeldjalil, B. (2019). *Le littoral algérien entre protection de l'environnement et impératifs du développement, Enjeux et Perspectives, Geo-Eco-Trop.*

Vågen, T.-G., Winowiecki, L. A., Tondoh, J. E., Desta, L. T., & Gumbricht, T. (2016). Mapping of soil properties and land degradation risk in Africa using MODIS reflectance. *Geoderma*, 263, P.P 216–225.

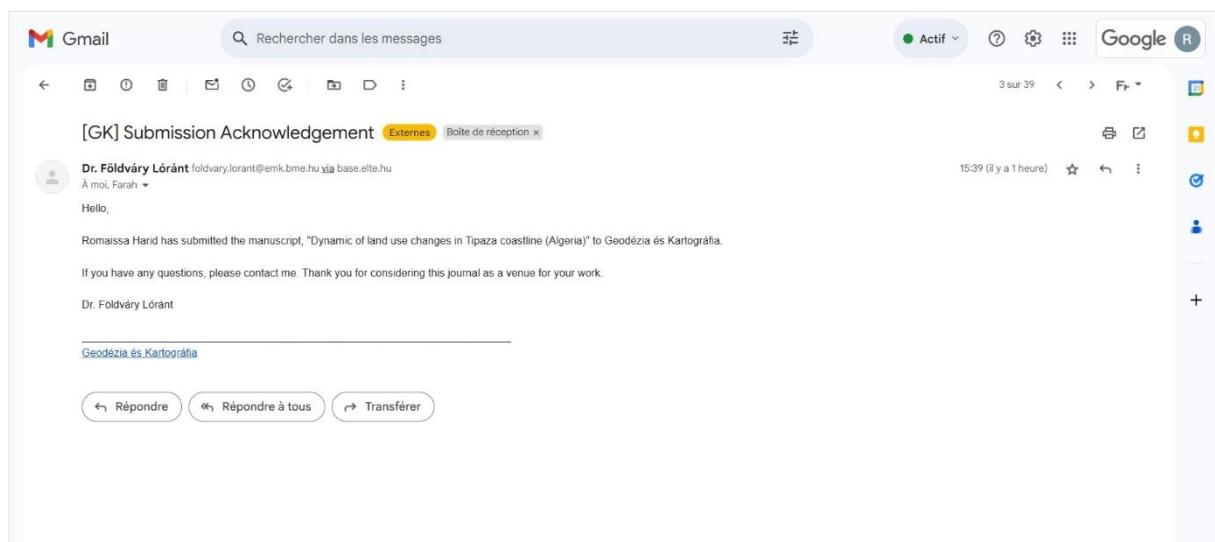
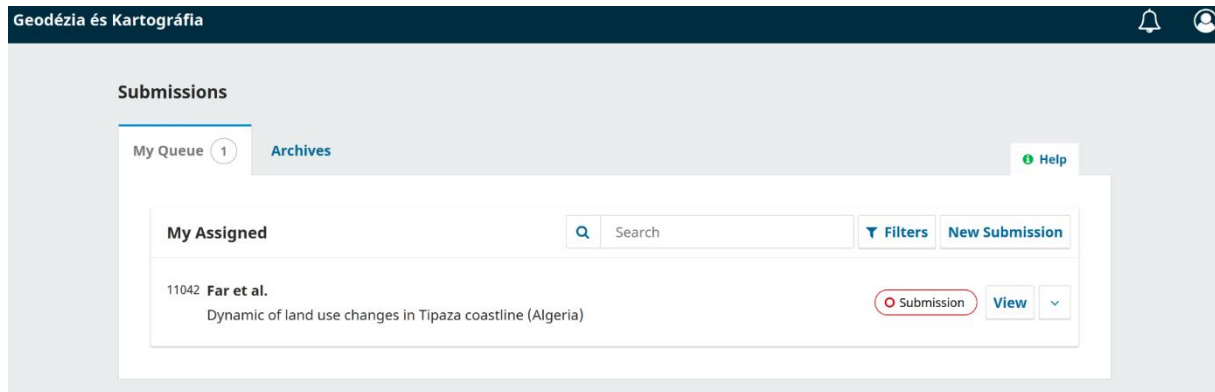
**DYNAMIQUES DE L'OCCUPATION DES SOLS
DU LITTORAL OUEST-ALGÉRIE ENTRE
2014 ET 2024**

PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Production scientifique

Ce travail était valorisé par la soumission d'articles scientifiques :

1. Article intitulé : Dynamic of land use changes in Tipaza coastline (Algeria), (Rania Far, Farah Djemaci, Romaiassa Harid) soumis au journal Geodézia és Kartográfia (Geodesy and cartography).



2. Article intitulé: Spatio-temporal variability of land use changes in Tlemcen coastline (Algeria), (Farah Djemaci, Rania Far, Romaiassa Harid) soumis au journal of Geomatics (JOG).

Journal of Geomatics

Submissions

My Queue 1 Archives Help

My Assigned

Search Filters New Submission

263	Djemaci et al. Spatio-temporal variability of land use changes in Tlemcen coastline (Algeria)	Submission View
-----	---	---



1 sur 37

[JOG] Submission Acknowledgement Externes Boîte de réception x



Dr. R.P. Singh <info@onlinejog.org>

18:14 (il y a 5 minutes)

À moi, Rania

Hello,

Romaissa Harid has submitted the manuscript, "Spatio-temporal variability of land use changes in Tlemcen coastline (Algeria)" to Journal of Geomatics.

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Dr. R.P. Singh

Chief Editor

Journal of Geomatics (JOG)
Indian Society of Geomatics
Indian Institute of Remote Sensing (IIRS), ISRO
4-Kalidas Road Dehradun, India
www.onlinejog.org

↳ Répondre ↶ Répondre à tous ↳ Transférer