الجـــــــــــــمـــهـــوريـــــــــــة الجـــــزائـــريـــة
الديمـــــــــــــــــقـــراطـيـــة الـشـــــــــــــــــــعـبـيـــة
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التـــعـــلـيـــم العـــــــــــــالي والبـحث
العـــــلـــمـــــــي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جـــامعة أبي بـكـــــــر بـــلـــقـــايـد –
– تـــلمســـــــــــــــان
Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : Architecture

Spécialité : Géomatique et Gestion du Foncier (GGF)

Par: M. BEDRANE Abdelghani & M. BABA AHMED Nabil

Sujet

Contribution de la géomatique et la topographie à l'aménagement territorial : Analyse spatio-temporelle et conception d'un complexe touristique dans la commune de Honaïne

Soutenu publiquement, le 23 / 06 / 2026, devant le jury composé de :

M. BOUNACEUR Sofiane	Grade	Université de Tlemcen	Président
M. MEBARKI Abdelkader	Grade	Université de Tlemcen	Examinateur
M. MELOUKA Smain	Grade	Université de Tlemcen	Encadrant
Mme. SELKA Imene	Grade	Université de Tlemcen	Co-encadrante

Année universitaire : 2025/2026

DÉDICACE

Nous dédions ce modeste travail à nos très chers parents, source inépuisable d'amour, de soutien et d'encouragement tout au long de notre parcours universitaire.

À nos frères, sœurs, et à toute notre famille pour leur présence, leur affection et leurs encouragements constants.

À tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation et transmis leur savoir avec dévouement.

À tous nos amis et collègues de promotion, pour les moments partagés et la solidarité tout au long de nos études.

À tous ceux qui nous sont chers.

BEDRANE Abdelghani & BABA AHMED Nabil

REMERCIEMENTS

Nous remercions en premier lieu **Allah, le Tout-Puissant**, de nous avoir accordé santé, force et persévérance pour mener à bien ce travail.

Nos plus sincères remerciements s'adressent à notre encadrant, **M. MELOUKA Smain**, Maître-Assistant au département de Génie Civil de l'Université de Tlemcen, pour sa disponibilité constante, ses conseils avisés, sa rigueur scientifique et son suivi attentif tout au long de l'élaboration de ce mémoire.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à notre co-encadrante, **Mme SELKA Imene**, enseignante vacataire en Architecture à l'Université Abou Bakr Belkaid, pour son expertise en conception architecturale et ses orientations précieuses..

Nous remercions chaleureusement l'ensemble du **corps enseignant du département de Géomatique et Gestion du Foncier** pour la qualité de la formation dispensée, et tout particulièrement les enseignants des modules de SIG, topographie, télédétection et aménagement du territoire.

Nos remerciements s'étendent aux responsables des services techniques de la **commune de Honaïne** et de la **wilaya de Tlemcen** pour leur accueil et la mise à disposition des documents nécessaires à cette étude.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce travail : camarades de promotion, personnel administratif et technique de l'université.

SOMMAIRE

	Introduction Générale……	1
I	**CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA RÉGION……**	5
I.1	Introduction…….....	6
I.2	Présentation de la zone d'étude……	6
I.2.1	Localisation géographique et administrative……	6
I.2.2	Relief et topographie générale……	8
I.2.3	Géologie et nature des sols……...	8
I.2.4	Hydrographie……	8
I.3	Contexte climatique……..	9
I.3.1	Caractérisation du climat……..	9
I.3.2	Températures et précipitations…….	9
I.3.3	Vents et ensoleillement……	9
I.4	Milieu humain et cadre socio-économique……..	10
I.4.1	Démographie……	10
I.4.2	Activités économiques…….	10
I.4.3	Infrastructures et équipements existants……...	10
I.5	Cadre réglementaire et documents d'urbanisme……...	11
I.5.1	Documents d'urbanisme applicables……	11
I.5.2	Réglementation littorale……...	11
I.6	Diagnostic territorial et potentialités……	11
I.6.1	Atouts de la commune……..	11
I.6.2	Contraintes et faiblesses……...	12
I.7	Conclusion du chapitre I……..	12
II	**ANALYSE GÉOMATIQUE ET SPATIO-TEMPORELLE DU LITTORAL DE LA COMMUNE DE HONAÏNE…….**	13
II.1	Introduction……..	14
II.2	Contexte scientifique et références……..	14
II.2.1	Contexte général……...	14
II.2.2	Travaux antérieurs……	14
II.3	Problématique et objectifs……	15
II.3.1	Problématique……...	15
II.3.2	Objectifs……...	15
II.4	Approche LULC……..	15

II.5	Zone d'étude et données utilisées…….	16
II.5.1	Localisation……..	16
II.5.2	Comparaison visuelle par Google Earth……...	16
II.5.3	Images satellites utilisées…….	17
II.5.4	Approche initiale à l'échelle du littoral tlemcénien……..	17
II.6	Méthodologie générale…….	18
II.7	Indices spectraux utilisés……..	19
II.7.1	NDVI — Indice de végétation par différence normalisée……	19
II.7.2	NDBI — Indice de bâti par différence normalisée……..	19
II.7.3	NDWI — Indice de surfaces en eau par différence normalisée……...	19
II.8	Résultats NDVI (2000 – 2025)…….	20
II.8.1	NDVI 2000……...	20
II.8.2	NDVI 2025……...	21
II.9	Résultats NDBI (2000 – 2025)…….	21
II.9.1	NDBI 2000……...	21
II.9.2	NDBI 2025……...	22
II.10	Résultats NDWI (2000 – 2025)……	23
II.10.1	NDWI 2000……..	23
II.10.2	NDWI 2025…….	24
II.11	Analyse spatio-temporelle comparée (2000 – 2025)……	25
II.11.1	Évolution des superficies par indice……	25
II.11.2	Représentation graphique…….	26
II.11.3	Interprétation des résultats……	27
II.12	Conclusion du chapitre II…….	27
III	**TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES — STAGE EN BUREAU D'ÉTUDES ET IDENTIFICATION DU SITE……**	29
III.1	Introduction……..	30
III.2	Contexte du stage en bureau d'études topographiques…….	30
III.2.1	Présentation du stage……	30
III.2.2	Méthode de travail……	30
III.3	Ouverture de pistes — Tracé KML et calcul du métré linéaire……...	30
III.3.1	Plan de situation du tracé…….	30
III.3.2	Calcul du métré linéaire……...	32
III.4	Identification et choix du site d'implantation du complexe touristique…	33

III.4.1	Découverte du site lors des missions de terrain……..	33
III.4.2	Carte de choix du terrain……..	33
III.4.3	Caractéristiques générales du site retenu…….	35
III.5	Profils altimétriques du site — Extraction Google Earth Pro……..	35
III.5.1	Profil altimétrique n° 1 — Coupe transversale……	35
III.5.2	Profil altimétrique n° 2 — Coupe longitudinale……..	36
III.5.3	Synthèse des données altimétriques…….	38
III.6	Justification du choix du site……	38
III.6.1	Analyse multicritère pour la sélection du site…….	39
III.7	Conclusion du chapitre III…….	39
IV	**PROJET D'AMÉNAGEMENT DU COMPLEXE TOURISTIQUE**	41
IV.1	Introduction……..	42
IV.2	Justification et objectifs du projet……	42
IV.3	Programme du complexe touristique……	42
IV.3.1	Présentation générale……	42
IV.3.2	Concept architectural et principes d'aménagement……..	44
IV.4	Plan de masse général du complexe……	44
IV.5	Illustrations photographiques du complexe…….	45
IV.5.1	Accès principal et entrée de l'hôtel……..	45
IV.5.2	Parking principal…….	45
IV.5.3	Piscine adultes ……	46
IV.5.4	Piscine enfants / Pataugeoire……	47
IV.5.5	Zone de jeux aquatiques et toboggans…….	47
IV.5.6	Centre SPA et remise en forme……	48
IV.5.7	Restaurant panoramique……...	49
IV.5.8	Terrains de tennis……	49
IV.5.9	Bungalows……	50
IV.5.10	Espaces verts et promenades……	51
IV.6	Perspective 3D et vidéo de présentation…….	51
IV.7	Logiciels utilisés pour la conception et la visualisation du projet……	51
IV.8	Conclusion du chapitre IV……	52
	CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES…….	53

Liste des Figures

Figure I.1 : Localisation de la commune de Honaïne dans la wilaya de Tlemcen….. 7

Figure I.2 : localisation de la commune dans l'Algérie……... 7

Figure II.1: Comparaison visuelle Google Earth du littoral de Honaïne entre 2000 (en haut) et 2025 (en bas) — Source : Google Earth Pro…… 17

Figure II.2 : Approche initiale — NDBI 2025 et NDVI 2025 de l'ensemble du littoral de la wilaya de Tlemcen — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS 18

Figure II.3 : Carte NDVI de la commune de Honaïne (28 mai 2000) — Source : Landsat, traitement ArcGIS…….. 20

Figure II.4 : Carte NDVI de la commune de Honaïne (25 mai 2025) — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS…… 21

Figure II.5 : Carte NDBI de la commune de Honaïne (28 mai 2000) — Source : Landsat, traitement ArcGIS…….. 22

Figure II.6 : Carte NDBI de la commune de Honaïne (25 mai 2025) — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS…… 23

Figure II.7 : Carte NDWI de la commune de Honaïne (28 mai 2000) — Source : Landsat, traitement ArcGIS…….. 24

Figure II.8 : Carte NDWI de la commune de Honaïne (25 mai 2025) — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS…… 25

Figure II.9 : Analyse spatio-temporelle comparée des indices NDVI, NDBI et NDWI entre 2000 et 2025 — superficies en km² ……... 27

Figure III.1 : Plan de situation de l'ouverture de piste — tracé KML, région de Honaïne (Source : Google Maps / GPS terrain)……... 32

Figure III.2 : Carte de choix du terrain — site retenu pour le complexe touristique, Honaïne (Source : Google Earth Pro, 2026)…… 34

Figure III.3 : Profil altimétrique n° 1 — coupe transversale du site (Élév. : 150–170 m, Distance : 154 m) — Source : Google Earth Pro……. 36

Figure III.4 : Profil altimétrique n° 2 — coupe longitudinale du site (Élév. : 154–166 m, Distance : 129 m) — Source : Google Earth Pro……. 37

Figure IV.1 : Plan de masse du complexe touristique de Honaïne — programme adopté (Source : élaboration propre)…… 44

Figure IV.2 : Entrée principale de l'hôtel — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)……. 45

Figure IV.3 : Parking principal du complexe — Complexe touristique de Honaïne 46

(Source : photos propres)…….

Figure IV.4 : Piscine adultes — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)……. 46

Figure IV.5: Piscine enfants et pataugeoire — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)……. 47

Figure IV.6 : Zone de jeux aquatiques et toboggans — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)……... 48

Figure IV.7 : Centre SPA et remise en forme — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)…… 48

Figure IV.8 : Restaurant panoramique principal — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)……... 49

Figure IV.9 : Terrains de tennis — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)…… 50

Figure IV.10 : Bungalows R+1 — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)…… 50

Figure IV.11 : Espaces verts et promenades — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)……. 51

Liste des Tableaux

Tableau I.2 : Données climatiques mensuelles de la zone d'étude (Station de Honaine, période 1991 à 2020)…….. 9

Tableau I.1 : Données démographiques de la commune de Honaïne……... 10

Tableau II.1 : Caractéristiques des images satellites utilisées…….. 17

Tableau II.2 : Statistiques descriptives du NDVI — Commune de Honaïne (2000 vs 2025)…….. 20

Tableau II.3 : Statistiques descriptives du NDBI — Commune de Honaïne (2000 vs 2025)…….. 22

Tableau II.4 : Statistiques descriptives du NDWI — Commune de Honaïne (2000 vs 2025)…….. 23

Tableau II.5 : Évolution des superficies des classes NDVI — Honaïne 2000–2025…… 25

Tableau II.6 : Évolution des superficies des classes NDBI — Honaïne 2000–2025 26

Tableau II.7 : Évolution des superficies des classes NDWI — Honaïne 2000–2025…… 26

Tableau II.8 : Synthèse des évolutions d'occupation du sol détectées par télédétection (2000–2025)……. 28

Tableau III.1 : Récapitulatif du métré linéaire de la piste contrôlée……. 33

Tableau III.2 : Caractéristiques du site retenu pour le complexe touristique……... 35

Tableau III.3 : Données du profil altimétrique n° 1 (coupe transversale)…… 36

Tableau III.4 : Données du profil altimétrique n° 2 (coupe longitudinale)…….. 37

Tableau III.5 : Synthèse des caractéristiques altimétriques du site retenu……... 38

Tableau III.6 : Critères de justification du choix du site retenu……... 38

Tableau III.7 : Critères et pondération……. 39

Tableau IV.1 : Programme détaillé du complexe touristique — Surfaces et capacités……. 43

Liste des Abréviations et Acronymes

Abréviation	Signification
GGF	Géomatique et Gestion du Foncier
SIG	Système d'Information Géographique
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
GNSS	Global Navigation Satellite System
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MNE	Modèle Numérique d'Élévation
DEM	Digital Elevation Model
TIN	Triangulated Irregular Network
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NDWI	Normalized Difference Water Index
UAV	Unmanned Aerial Vehicle (drone)
VRD	Voirie et Réseaux Divers
PDAU	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
POS	Plan d'Occupation des Sols
AEP	Alimentation en Eau Potable
MAA	Maître-Assistant de classe A
NGAl	Nivellement Général de l'Algérie
INCT	Institut National de Cartographie et de Télédétection
ONS	Office National des Statistiques
ONM	Office National de la Météorologie
ESRI	Environmental Systems Research Institute
NIR	Near Infrared (Infrarouge proche)
MV	Maximum de Vraisemblance
RGB	Red Green Blue (composition colorée)

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le territoire algérien se caractérise par une grande diversité de paysages géographiques, allant des plaines fertiles du Tell aux étendues sahariennes, en passant par le relief montagneux de l'Atlas tellien et un **littoral méditerranéen** de près de 1 200 kilomètres. Ce littoral représente un atout considérable sur les plans environnemental, économique et touristique. Pourtant, de nombreuses communes côtières restent encore insuffisamment équipées en infrastructures touristiques de qualité, et leur potentiel demeure largement sous-exploité.

Dans ce contexte, la wilaya de Tlemcen, dotée d'un riche patrimoine naturel et culturel, figure parmi les destinations touristiques prioritaires identifiées par les pouvoirs publics algériens. Parmi les communes côtières de cette wilaya, **Honaïne** se distingue par un littoral d'une grande qualité paysagère criques, falaises, plages et fonds marins offrant un cadre propice au développement d'un tourisme balnéaire et nature de qualité.

Face à ces enjeux, la planification et l'aménagement du territoire doivent s'appuyer sur des outils scientifiques et techniques rigoureux. La **géomatique**, discipline regroupant les techniques d'acquisition, de traitement, d'analyse et de représentation des données spatiales, offre précisément ces outils : SIG, télédétection, modélisation numérique de terrain, cartographie thématique. Combinée aux techniques de la **topographie**, elle constitue un socle indispensable à tout projet d'aménagement sérieux.

Comme les outils de la géomatique analyse SIG spatio-temporelle et topographie peuvent-ils contribuer à l'identification des zones à fort potentiel touristique et à la conception d'un complexe touristique durable dans la commune littorale de Honaïne, en prenant en compte les contraintes physiques, environnementales et réglementaires du site.

Concernant les Hypothèses de recherche nous avons :

– L'analyse spatio-temporelle par télédétection et SIG permet de caractériser objectivement les dynamiques d'occupation du sol et d'identifier les zones à fort potentiel touristique dans la commune de Honaïne.

– Les levés topographiques et la modélisation numérique du terrain constituent des outils indispensables pour la conception précise et la faisabilité technique d'un projet d'aménagement en zone littorale.

– L'intégration des logiciels ArcGIS et Covadis dans une démarche méthodologique cohérente optimise la qualité et la précision de la production cartographique et des calculs techniques.

– La conception d'un complexe touristique respectueux de l'environnement côtier peut constituer un levier de développement économique pour la commune de Honaïne.

Comment objectifs pour cette étude nous avons

1. Analyser le contexte géographique, socio-économique et réglementaire de la commune de Honaïne.
2. Réaliser une analyse spatio-temporelle de l'occupation du sol à partir d'images satellites multi-dates sous ArcGIS.
3. Effectuer une analyse du relief à l'aide des logiciels topographique du site retenu.
4. Concevoir un projet d'aménagement d'un complexe touristique intégré répondant aux exigences du développement durable.
5. Produire une cartographie thématique complète de la zone d'étude.

Ce mémoire est organisé en **quatre chapitres principaux**, encadrés par une introduction et une conclusion générales :

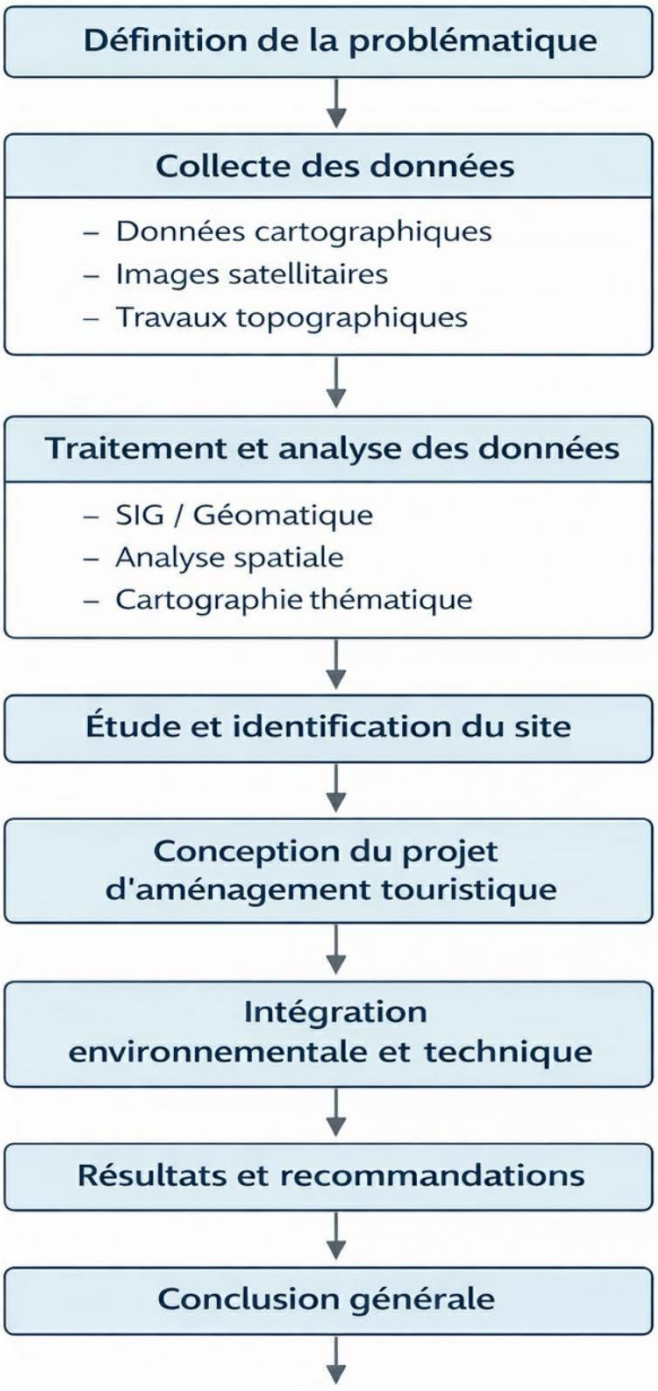
– Chapitre I – Contexte général de la région : présentation de la zone d'étude et cadre réglementaire.

– Chapitre II – Analyse géomatique : outils, données, analyse spatio-temporelle et cartographie thématique.

– Chapitre III – Travaux topographiques : stage en bureau d'études et identification du site.

– Chapitre IV – Projet d'aménagement du complexe touristique : programme, conception technique et intégration environnementale.

Organigramme de la méthodologie générale



CHAPITRE I : CONTEXTE GÉNÉRAL DE LA RÉGION

I.1. Introduction

Ce premier chapitre présente le cadre général de notre zone d'étude. Il s'agit de dresser un état des lieux complet de la commune de Honaïne à travers ses dimensions géographiques, physiques, climatiques, humaines, économiques et réglementaires, afin d'établir un diagnostic territorial solide qui guidera les phases suivantes de notre travail.

I.2. Présentation de la zone d'étude

I.2.1. Localisation géographique et administrative

La commune de Honaïne est une entité administrative de la wilaya de Tlemcen, localisée dans le nord-ouest de l'Algérie. Elle est rattachée à la **daïra de Ghazaouet**, qui regroupe plusieurs communes côtières bordant la mer Méditerranée.

Sur le plan géographique, Honaïne est délimitée :

- au nord : par la mer Méditerranée ;
- au sud : par la commune de Beni Ouarsous ;
- à l'est : par la commune de Beni Khalled ;
- à l'ouest : par la commune de Dar yaghmourassen.

La commune couvre une superficie de **57 km²** et son chef-lieu est situé à l'extrême nord-ouest de l'Algérie, à 60 km au nord-ouest de Tlemcen et à 120 km à l'ouest de Sidi Bel Abbes.



Figure I.1 : Localisation de la commune de Honaïne dans la wilaya de Tlemcen.



Figure I.2 : localisation de la commune dans l'Algérie.

I.2.2. Relief et topographie générale

Le relief de la commune de Honaïne est caractérisé par une forte diversité topographique. Le territoire se compose schématiquement de trois grandes unités morphologiques :

a) La frange littorale : bande côtière étroite alternant plages de sable, criques rocheuses et falaises abruptes surplombant la Méditerranée. Cette zone constitue le principal atout paysager et touristique de la commune.

b) Les collines et versants : zone de relief moyen, avec des pentes variables allant de faibles à fortes. Ces versants sont entaillés par de nombreux talwegs correspondant aux cours d'eau temporaires (oueds).

c) Les espaces sub-tabulaires : replats et terrasses situés en arrière du littoral, offrant des surfaces relativement planes propices à l'urbanisation et à l'agriculture.

Les altitudes varient de 0 m au niveau de la mer à 214 m au point culminant de la commune. Cette variété altitudinale conditionne les usages du sol, l'exposition et la visibilité depuis les différents points du territoire.

I.2.3. Géologie et nature des sols

La géologie de la commune de Honaïne s'inscrit dans le cadre structural complexe du Tell oranais, caractérisé par la superposition de diverses formations sédimentaires et métamorphiques.

Du point de vue pédologique, les sols sont majoritairement de type sol calcaire, avec des zones de sols lithiques sur les versants en forte pente et des sols alluviaux le long des oueds. La nature des sols conditionne les capacités portantes du terrain, facteur important pour l'implantation du complexe touristique.

I.2.4. Hydrographie

Le réseau hydrographique est organisé en petits bassins versants côtiers à faible superficie, à régime torrentiel typiquement méditerranéen : débits concentrés en automne-hiver et quasi nuls en été.

La prise en compte du réseau hydrographique est essentielle pour définir les zones inondables à exclure du périmètre d'aménagement et pour concevoir les ouvrages de gestion des eaux pluviales du complexe.

I.3. Contexte climatique

I.3.1. Caractérisation du climat

La commune de Honaïne bénéficie d'un **climat méditerranéen de façade ouest**, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et pluvieux. Les données climatiques sont issues de la station météorologique de la station de Honaine (wilaya de Tlemcen), sur une période de référence de 29 années (1991 à 2020).

I.3.2. Températures et précipitations

La température moyenne annuelle est de 15 °C. Le mois le plus chaud est Aout (moy. 27 °C) et le plus froid est Janvier (moy. 11 °C). La pluviométrie annuelle moyenne est de 319 mm, concentrée sur la période octobre-mars

Tableau I.1 : Données climatiques mensuelles de la zone d'étude (Station de Honaine, période 1991 à 2020)

Mois	T moy (°C)	T max (°C)	T min (°C)	P (mm)	Insolation (h)
Janvier	11	17	5	45	6
Février	12	18	6	35	7
Mars	14	20	8	35	7
Avril	16	22	10	35	8
Mai	19	26	13	25	9
Juin	23	30	16	5	10
Juillet	26	33	20	1	11
Août	27	34	20	13	10
Septembre	24	30	17	15	8
Octobre	20	26	14	30	7
Novembre	15	21	10	45	6
Décembre	12	18	7	35	5
Moyenne / Total	18	25	12	319mm	94h

I.3.3. Vents et ensoleillement

Les vents dominants dans la région sont de direction Nord-Ouest, avec des vitesses moyennes de 3 à 5 m/s. La connaissance des vents dominants est importante pour l'orientation bioclimatique des bâtiments du complexe. Le taux d'ensoleillement annuel

est de l'ordre de 2900 à 3100 heures/an, ce qui constitue un atout pour les installations solaires photovoltaïques envisagées.

I.4. Milieu humain et cadre socio-économique

I.4.1. Démographie

La commune de Honaïne compte, selon le dernier recensement général de la population et de l'habitat (RGPH 2008, ONS Algérie), une population de **11 000 habitants**, pour une densité de 95 hab./km². L'évolution démographique sur les dernières décennies révèle une tendance à la croissance, avec un taux d'accroissement naturel estimé à 1.2%.

Tableau I.2 : Données démographiques de la commune de Honaïne

Indicateur	Valeur / Source
Population totale (RGPH)	11000 habitants (RGPH 2008-ONS)
Superficie de la commune (km²)	115 km²
Densité de population (hab./km²)	95 hab/ km²
Taux d'accroissement naturel (%)	1,2 %
Nombre de ménages	2100 ménages
Taille moyenne des ménages	5 personnes/ménage
Population urbaine / rurale (%)	Urbaine:68% - rurale:32%

I.4.2. Activités économiques

L'économie de la commune repose traditionnellement sur les activités de **pêche artisanale** et d'**agriculture**. Le port de pêche de Honaïne constitue un équipement structurant, générant une activité autour de la filière halieutique. Le secteur agricole occupe les zones de plaines.

Le secteur touristique reste embryonnaire malgré les potentialités du site. La capacité d'hébergement touristique actuelle est limitée, ce qui justifie pleinement la pertinence de notre projet d'aménagement.

I.4.3. Infrastructures et équipements existants

La commune est desservie par un réseau routier reliant les différentes localités de la région. Ses équipements publics comprennent plusieurs établissements scolaires, des centres de santés, des mosquées, un bureau de poste, infrastructures portuaires et des équipements administratifs. Les réseaux d'alimentations en eaux potables (AEP) et d'assainissement sont présents dans les principaux secteurs urbanisés.

I.5. Cadre réglementaire et documents d'urbanisme

I.5.1. Documents d'urbanisme applicables

Le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU) : document de planification à long terme fixant les grandes orientations d'aménagement. Le PDAU applicable à Honaïne définit les zones d'urbanisation future, les espaces naturels à protéger et les grandes infrastructures à réaliser.

Le Plan d'Occupation des Sols (POS) : document réglementaire définissant précisément les droits à construire, les hauteurs, les reculs, les COS/CUS.

I.5.2. Réglementation littorale

La zone littorale est soumise à une réglementation spécifique. Les principaux textes applicables sont :

- Loi n° 02-02 du 5 février 2002 : protection du littoral, bande de 300 m à partir du rivage, études d'impact préalables obligatoires.
- Loi n° 02-02 du 5 février 2002 : protection du littoral, bande de 300 m, études d'impact préalables.
- Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme.
- Décret exécutif n° 04-273 relatif aux constructions en zone côtière.

Ces contraintes réglementaires seront intégrées dans la conception du complexe, notamment pour le respect des reculs par rapport au rivage.

I.6. Diagnostic territorial et potentialités

I.6.1. Atouts de la commune

- Littoral méditerranéen d'une grande qualité paysagère (plages, criques, falaises remarquables).
- Cadre naturel préservé avec végétation méditerranéenne typique (maquis, pinèdes)
- Richesses sous-marines propices à la plongée et à la pêche sportive.
- Patrimoine culturel et historique à valoriser (à préciser).
- Position géographique à distance raisonnable de Tlemcen et d'Oran.
- Ensoleillement élevé favorable aux énergies renouvelables.

I.6.2. Contraintes et faiblesses

- Enclavement relatif, réseau routier à améliorer.
- Fragilité des écosystèmes côtiers (risques d'érosion marine, sensibilité écologique)
- Risques naturels : glissements de terrain, inondations dans les oueds, submersion marine.
- Faiblesse des infrastructures d'assainissement et d'AEP existantes.
- Pression anthropique sur le littoral (constructions informelles, rejets en mer).

I.7. Conclusion du chapitre I

Ce premier chapitre a permis d'établir un diagnostic territorial complet de la commune de Honaïne. La commune présente un potentiel touristique indéniable, porté par la qualité de son littoral méditerranéen, son cadre naturel préservé et son ensoleillement généreux. Toutefois, ce potentiel est encore peu valorisé en raison de l'enclavement relatif de la commune et de la faiblesse de ses infrastructures touristiques.

Le cadre réglementaire applicable, notamment la loi littorale n° 02-02, encadre strictement les conditions d'aménagement en zone côtière et sera intégré dans la conception du complexe touristique. Ces éléments constituent la base du diagnostic qui guidera les choix méthodologiques et de conception développés dans les chapitres suivants.

CHAPITRE II

ANALYSE GÉOMATIQUE ET SPATIO-TEMPORELLE DU LITTORAL DE LA COMMUNE DE HONAÏNE

II.1. Introduction

Ce chapitre présente l'analyse géomatique et spatio-temporelle du littoral de la commune de Honaïne, réalisée dans le cadre de l'atelier du premier semestre. En s'appuyant sur les outils de la **télédétection** et des **Systèmes d'Information Géographiques (SIG)**, il vise à analyser l'évolution de l'occupation du sol entre **2000 et 2025** à travers le calcul des indices spectraux NDVI, NDBI et NDWI et la cartographie thématique.

II.2. Contexte scientifique et références

II.2.1. Contexte général

Les zones littorales méditerranéennes constituent des espaces dynamiques et fragiles, soumis à de fortes pressions naturelles et anthropiques. En tant qu'espaces de transition entre la terre et la mer, ils se caractérisent par une forte dynamique naturelle et une sensibilité particulière aux aléas climatiques et aux activités humaines.

Les **pressions anthropiques** telles que l'urbanisation, le développement des infrastructures et les activités humaines diverses modifient profondément l'occupation du sol. La commune de Honaïne est directement concernée par ces dynamiques, qui se traduisent par des transformations significatives du paysage côtier entre 2000 et 2025.

Face à ces enjeux, la **télédétection spatiale** et les **SIG** s'imposent comme des outils particulièrement adaptés pour le suivi et l'analyse spatio-temporelle des territoires littoraux. L'analyse diachronique par images satellites permet de quantifier objectivement les changements d'occupation du sol.

II.2.2. Travaux antérieurs

Cette étude s'appuie sur un corpus de références scientifiques établies dans trois domaines :

- Analyse spatio-temporelle : Singh (1989) est la référence fondatrice des méthodes de détection de changements par télédétection dans les zones littorales.
- Analyse spatio-temporelle : Singh, A. (1989) — référence fondatrice des méthodes de détection de changements par télédétection.
- Indices spectraux : Rouse et al. (1974) pour le NDVI, Zha & Gao (2003) pour le NDBI. Ces indices sont largement employés pour analyser respectivement la végétation, l'urbanisation et les surfaces en eau.

– Littoraux méditerranéens : plusieurs études appliquées (UNEP/MAP, 2012) ont démontré l'efficacité de la télédétection et des SIG pour le suivi environnemental du littoral méditerranéen.

II.3. Problématique et objectifs

II.3.1. Problématique

Malgré les nombreux travaux existants, les zones littorales restent des espaces fragiles et en constante évolution. La problématique de ce chapitre est la suivante : comment l'occupation du sol du littoral de la commune de Honaïne a-t-elle évolué entre 2000 et 2025, et dans quelle mesure la télédétection permet-elle de quantifier et cartographier ces dynamiques spatiales.

Cette question soulève trois interrogations sous-jacentes : le littoral de Honaïne est-il un espace fragile ? Les évolutions y sont-elles rapides et significatives ? Existe-t-il un besoin réel de suivi diachronique pour informer les décisions d'aménagement ?

II.3.2. Objectifs

1. Analyser l'évolution spatio-temporelle du littoral de la commune de Honaïne entre 2000 et 2025.
2. Calculer et cartographier les indices spectraux NDVI, NDBI et NDWI pour les deux dates.
3. Cartographier l'occupation du sol selon l'approche LULC (Land Use / Land Cover).
4. Comparer quantitativement les résultats entre 2000 et 2025 et interpréter les changements observés.

II.4. Approche LULC

Le terme **LULC (Land Use / Land Cover)** désigne à la fois l'occupation et l'utilisation du sol. Il vise à décrire et analyser la surface terrestre dans ses dimensions physiques et fonctionnelles. L'occupation du sol (*Land Cover*) correspond à la couverture physique observable — végétation, eau, sol nu, bâti — tandis que l'utilisation du sol (*Land Use*) renvoie à la vocation fonctionnelle de ces espaces.

Dans le cadre de cette étude, l'approche LULC est mise en œuvre à travers le calcul d'indices spectraux dérivés d'images satellites, permettant de discriminer objectivement les différentes composantes de l'occupation du sol du littoral de Honaïne.

II.5. Zone d'étude et données utilisées

II.5.1. Localisation

La zone d'étude est centrée sur la **commune de Honaïne**, commune littorale de la **wilaya de Tlemcen**, nord-ouest de l'Algérie. Le système de coordonnées utilisé est le **WGS 1984 UTM Zone 30N**, cohérent avec les données Landsat utilisées.

II.5.2. Comparaison visuelle par Google Earth

Une première analyse visuelle a été réalisée à partir d'images **Google Earth Pro** comparant la commune de Honaïne entre 2000 et 2025. Cette comparaison a permis d'identifier les grandes tendances d'évolution avant tout traitement quantitatif, notamment :

- Une extension visible du tissu urbain et des constructions aux abords du port de pêche ;
- Un développement de la zone portuaire et des aménagements côtiers ;
- Des modifications de la couverture végétale sur les versants des collines environnantes.

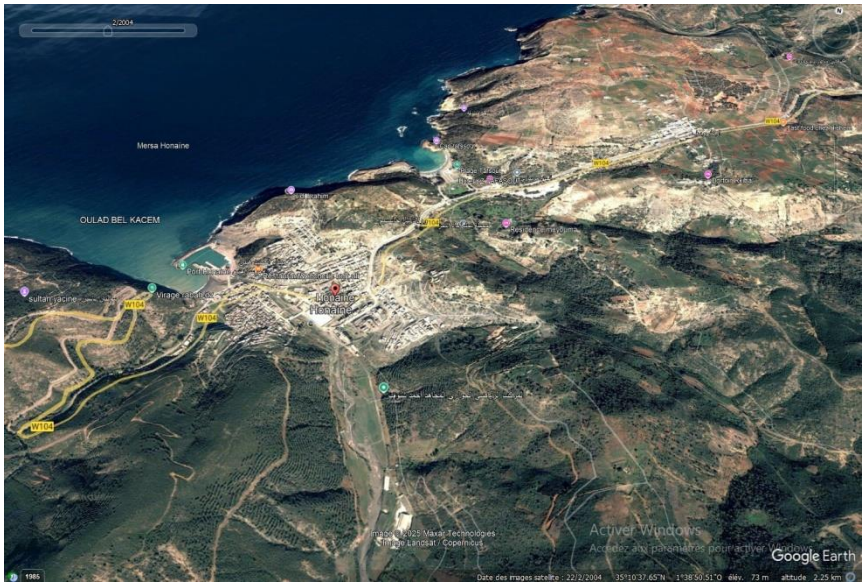




Figure II.1 : Comparaison visuelle Google Earth du littoral de Honaïne entre 2000 (en haut) et 2025 (en bas) — Source : Google Earth Pro

II.5.3. Images satellites utilisées

Le choix de dates d'acquisition similaires (mois de mai) pour les deux années garantit des conditions d'ensoleillement et de végétation comparables, minimisant les biais liés à la saisonnalité.

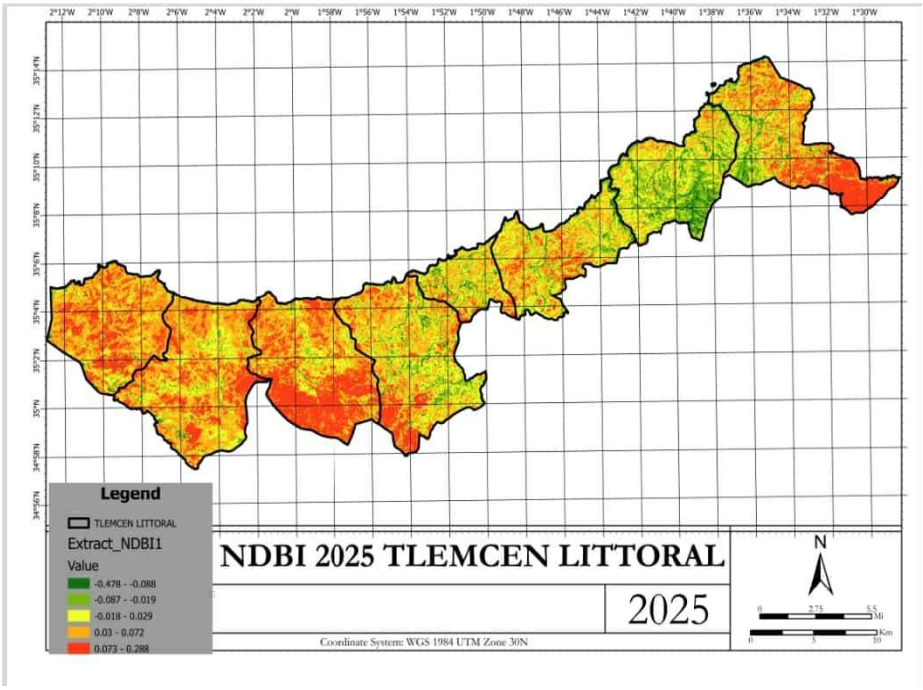
Tableau II.1 : Caractéristiques des images satellites utilisées

Paramètre	Image 1 — 2000	Image 2 — 2025
Capteur	Landsat TM/ETM+	Landsat OLI / Sentinel-2
Date d'acquisition	28 mai 2000	25 mai 2025
Résolution spatiale	30 m	30 m / 10 m
Système de coordonnées	WGS 1984 UTM Zone 30N	WGS 1984 UTM Zone 30N
Source	USGS Earth Explorer	USGS Earth Explorer / Copernicus
Couverture nuageuse	< 10 %	< 10 %

II.5.4. Approche initiale à l'échelle du littoral tlemcénien

Avant de centrer l'analyse sur Honaïne, une approche préliminaire a été conduite à l'échelle du **littoral de la wilaya de Tlemcen** dans son ensemble. Cette étape a permis de situer Honaïne dans son contexte régional. La carte NDBI 2025 révèle une dominance des valeurs intermédiaires à élevées dans les zones urbanisées du littoral, tandis que la carte

NDVI 2025 montre des valeurs de végétation plus fortes dans les communes rurales en retrait du littoral.



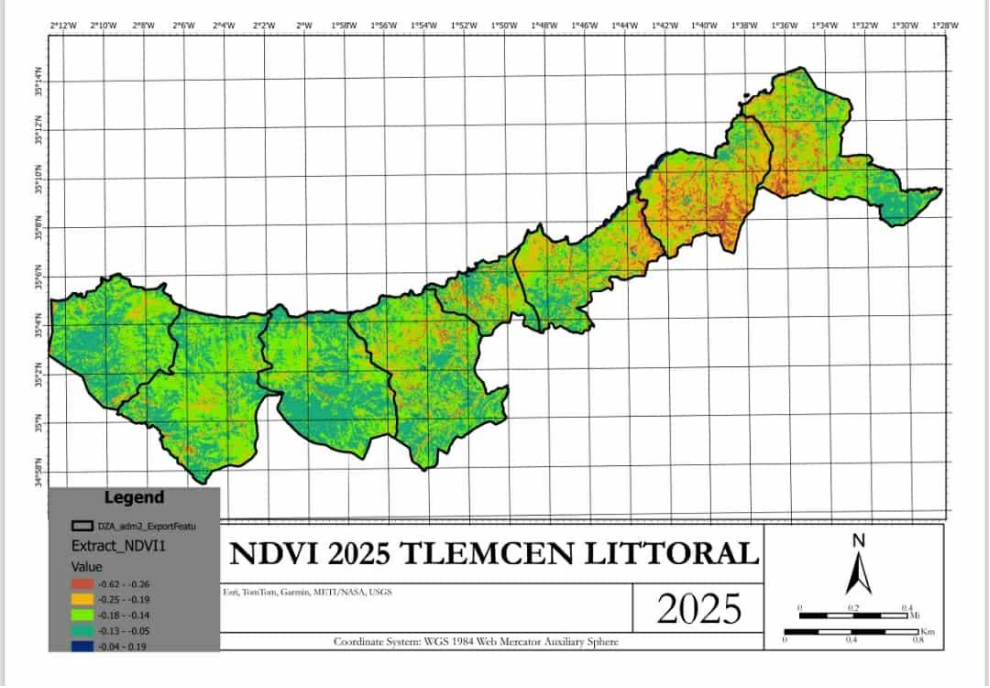


Figure II.2 : Approche initiale — NDBI 2025 et NDVI 2025 de l'ensemble du littoral de la wilaya de Tlemcen — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS

II.6. Méthodologie générale

La méthodologie adoptée repose sur quatre étapes successives et complémentaires, allant du prétraitement des images jusqu'à l'analyse spatio-temporelle des résultats :

1. Prétraitement : correction radiométrique et atmosphérique, découpage selon les limites communales, normalisation des réflectances.

2. Prétraitement : correction radiométrique et atmosphérique, découpage selon les limites de la commune, normalisation des réflectances.

3. Calcul des indices spectraux : calcul du NDVI, NDBI et NDWI sur les images prétraitées pour les deux dates (2000 et 2025).

4. Cartographie : représentation spatiale des résultats sous ArcGIS avec légende, flèche nord, échelle et système de coordonnées.

5. Analyse spatio-temporelle : comparaison des cartes entre 2000 et 2025, calcul des superficies par classe et interprétation des changements.

II.7. Indices spectraux utilisés

II.7.1. NDVI — Indice de végétation par différence normalisée

Le **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**, proposé par Rouse et al. (1974), est l'indice le plus utilisé pour caractériser la densité et l'état du couvert végétal. Il est calculé à partir des bandes rouges (Red) et infrarouge proche (NIR) :

$$\mathbf{NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)}$$

Les valeurs varient de -1 à +1 : valeurs > 0,4 = végétation dense ; valeurs 0,2 à 0,4 = végétation modérée ; valeurs 0 à 0,2 = végétation éparse ; valeurs < 0 = surfaces non végétalisées (eau, bâti, roche).

II.7.2. NDBI — Indice de bâti par différence normalisée

Le **NDBI (Normalized Difference Built-up Index)**, proposé par Zha & Gao (2003), identifie et quantifie les zones artificialisées. Il utilise les bandes infrarouges moyennes (SWIR) et infrarouge proche (NIR) :

$$\mathbf{NDBI = (SWIR - NIR) / (SWIR + NIR)}$$

Les valeurs positives (> 0) indiquent des surfaces bâties et artificialisées ; les valeurs négatives correspondent à la végétation et aux surfaces en eau.

II.7.3. NDWI — Indice de surfaces en eau par différence normalisée

Le **NDWI (Normalized Difference Water Index)** détecte et délimite les surfaces en eau à partir des bandes vert (Green) et infrarouge proche (NIR) :

$$\mathbf{NDWI = (Green - NIR) / (Green + NIR)}$$

Les valeurs positives (> 0) correspondent aux surfaces en eau. Dans le contexte de Honaïne, le NDWI permet de délimiter avec précision le trait de côte méditerranéen.

II.8. Résultats NDVI (2000 – 2025)

II.8.1. NDVI 2000

La carte NDVI de la commune de Honaïne pour l'année 2000 (image Landsat du **28 mai 2000**) révèle un couvert végétal globalement présent mais hétérogène. Les statistiques descriptives sont :

Tableau II.2 : Statistiques descriptives du NDVI — Commune de Honaïne (2000 vs 2025)

Statistique	NDVI 2000	NDVI 2025
Minimum	– 0,05	– 0,07
Moyenne	0,12	0,16
Maximum	0,36	0,48
Écart-type	0,08	0,12

En 2000, le NDVI affiche une **valeur moyenne de 0,12** et un maximum de 0,36, indiquant une végétation globalement modérée à faible. La classe dominante correspond à une végétation éparse à modérée (maquis méditerranéen, garrigue), avec une superficie de **37,347 km²** pour la classe 2 et **24,881 km²** pour la classe 3 (végétation dense).

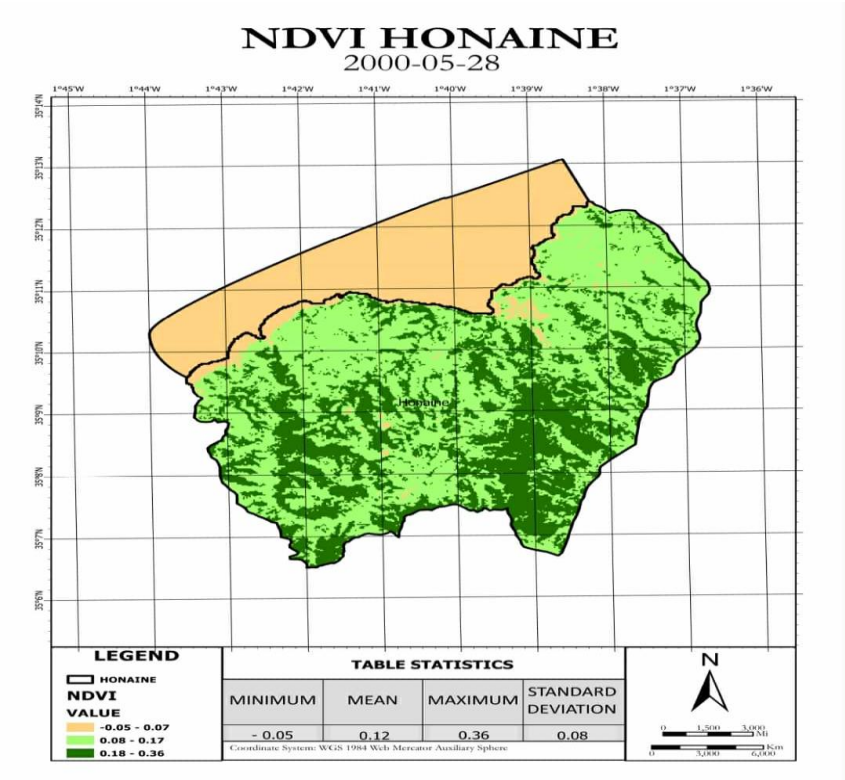


Figure II.3 : Carte NDVI de la commune de Honaïne (28 mai 2000) — Source : Landsat, traitement ArcGIS.

II.8.2. NDVI 2025

La carte NDVI de 2025 (image du **25 mai 2025**) montre une évolution notable. La **valeur moyenne passe de 0,12 à 0,16** et le maximum atteint **0,48** (contre 0,36 en 2000), traduisant une amélioration globale du couvert végétal. La superficie de la classe 3 (végétation dense) progresse à **31,113 km²** contre 24,881 km² en 2000, soit une augmentation de +6,232 km² (+25 %).

Cette progression peut s'expliquer par l'abandon de certaines pratiques agricoles extensives permettant la succession végétale naturelle (dynamique du maquis méditerranéen) sur les versants et arrière-pays de la commune.

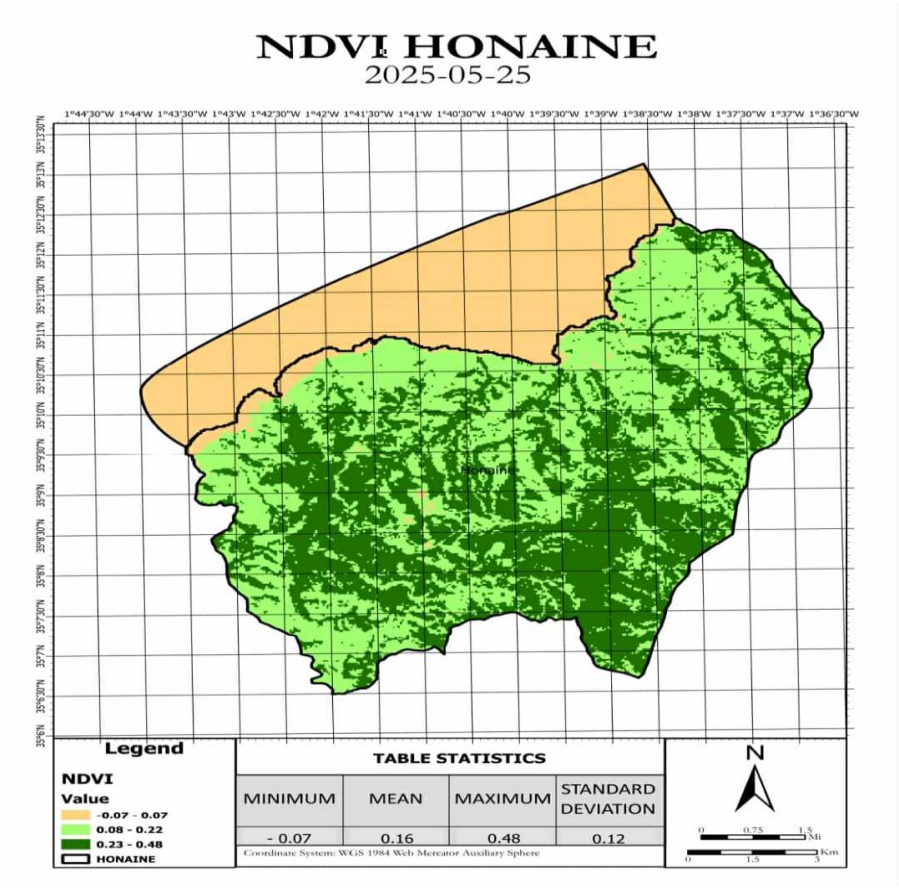


Figure II.4 : Carte NDVI de la commune de Honaïne (25 mai 2025) — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS

II.9. Résultats NDBI (2000 – 2025)

II.9.1. NDBI 2000

La carte NDBI de 2000 présente deux classes principales : les zones à valeurs négatives (bleu foncé) correspondant à la végétation, et les zones à valeurs positives à neutres (jaune) correspondant aux surfaces artificialisées et au sol nu.

Tableau II.3 : Statistiques descriptives du NDBI — Commune de Honaïne (2000 vs 2025)

Statistique	NDBI 2000	NDBI 2025
Minimum	– 0,19	– 0,30
Moyenne	0,00	– 0,02
Maximum	0,49	0,29
Écart-type	0,05	0,05

En 2000, le NDBI affiche une **valeur moyenne nulle (0,00)** et un maximum de 0,49, traduisant la présence de zones fortement urbanisées ou de sol nu. La superficie de la classe 3 (valeurs NDBI faibles — végétation) est de **22,876 km²** et la classe 1 (bâti/sol nu) de 11,674 km².

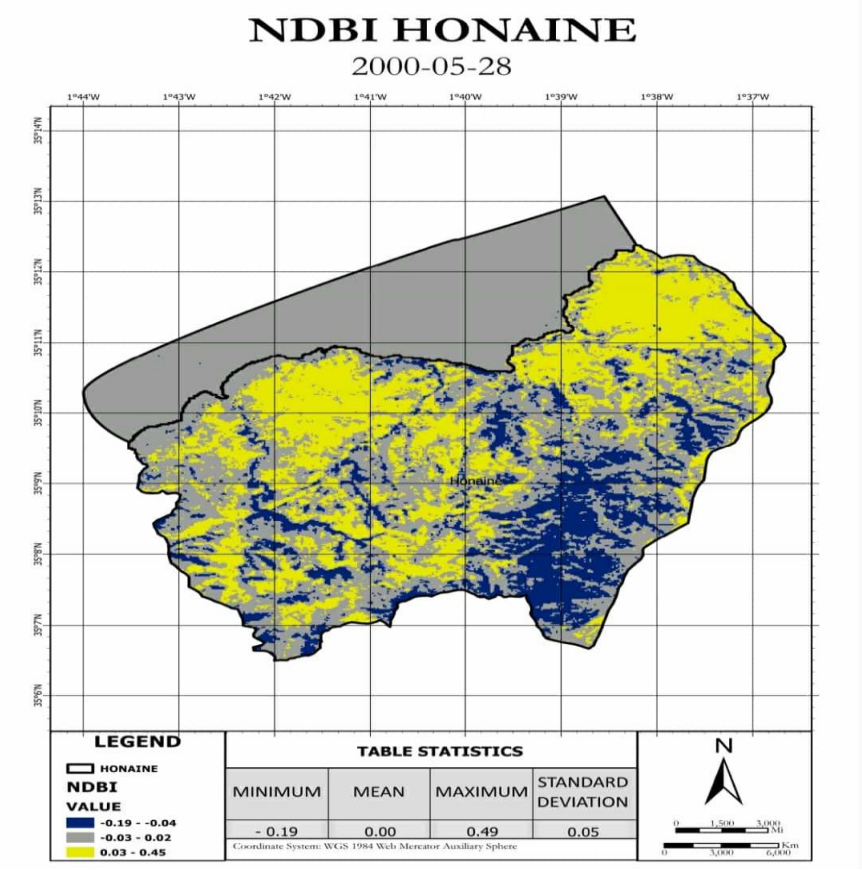


Figure II.5 : Carte NDBI de la commune de Honaïne (28 mai 2000) — Source : Landsat, traitement ArcGIS

II.9.2. NDBI 2025

En 2025, la **valeur moyenne du NDBI passe de 0,00 à –0,02** et le maximum diminue de 0,49 à 0,29. Malgré cette baisse des valeurs extrêmes, la classe 3 (zones les plus artificialisées) progresse de 22,876 km² à **27,78 km²** (+4,904 km², +21 %), confirmant

une **extension effective de l'urbanisation** sur certains secteurs, notamment autour du centre-bourg et du port de pêche de Honaïne.

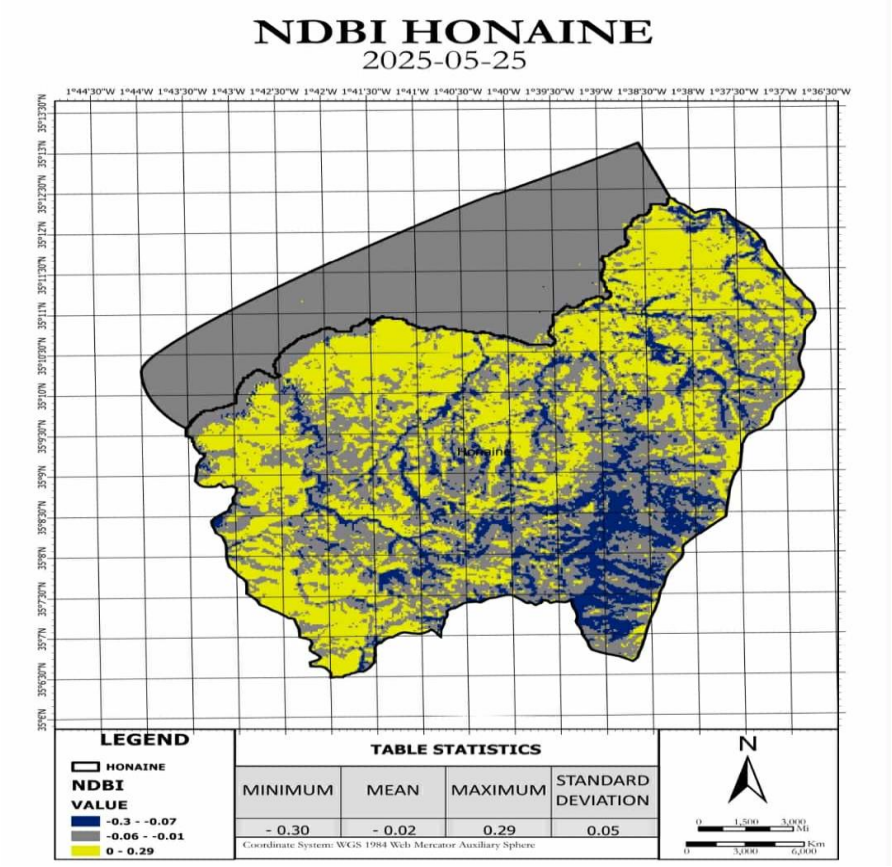


Figure II.6 : Carte NDBI de la commune de Honaïne (25 mai 2025) — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS

II.10. Résultats NDWI (2000 – 2025)

II.10.1. NDWI 2000

La carte NDWI de 2000 révèle une dominance des valeurs négatives sur l'ensemble de la commune, à l'exception de la zone littorale (mer Méditerranée) qui affiche des valeurs fortement positives délimitant clairement le trait de côte.

Tableau II.4 : Statistiques descriptives du NDWI — Commune de Honaïne (2000 vs 2025)

Statistique	NDWI 2000	NDWI 2025
Minimum	– 0,47	– 0,41
Moyenne	– 0,12	– 0,15
Maximum	0,08	0,18
Écart-type	0,08	0,14

En 2000, la **valeur moyenne du NDWI est de –0,12**, confirmant la dominance des surfaces non aquatiques. La superficie de la classe 3 (surfaces en eau, mer) est de **20,593 km²**.

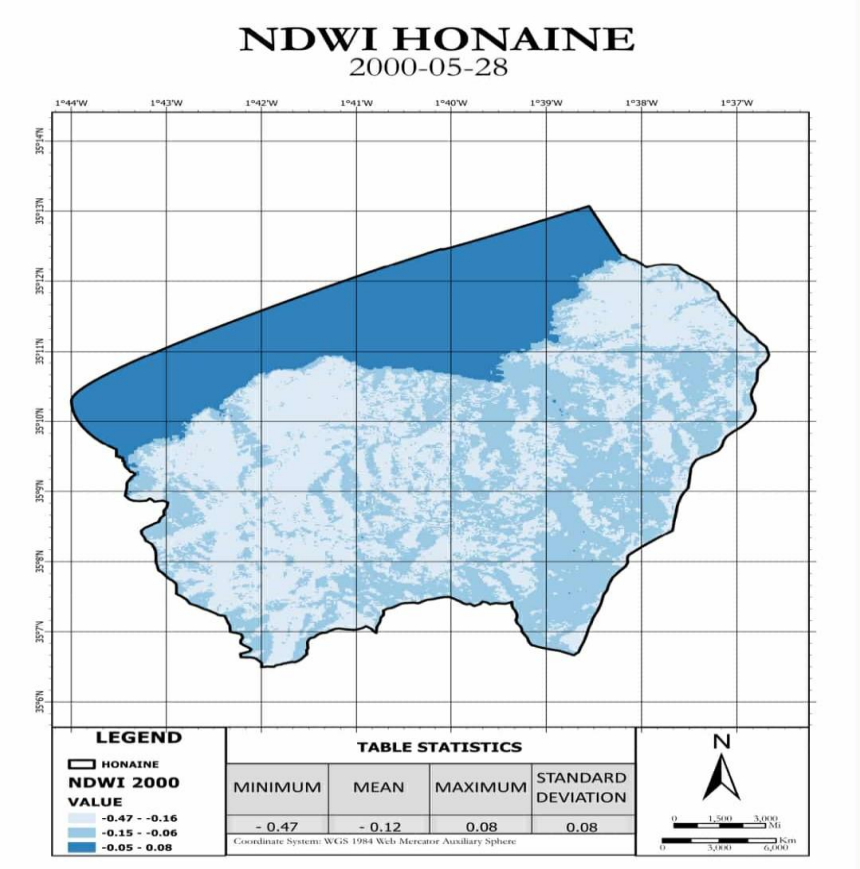


Figure II.7 : Carte NDWI de la commune de Honaïne (28 mai 2000) — Source : Landsat, traitement ArcGIS

II.10.2. NDWI 2025

En 2025, la valeur moyenne du NDWI évolue légèrement à **–0,15** et le maximum augmente à 0,18. La superficie de la classe 3 reste quasi stable à **20,495 km²** (contre 20,593 km² en 2000, soit –0,098 km², –0,5 %), traduisant une **relative stabilité du trait de côte** sur la période étudiée.

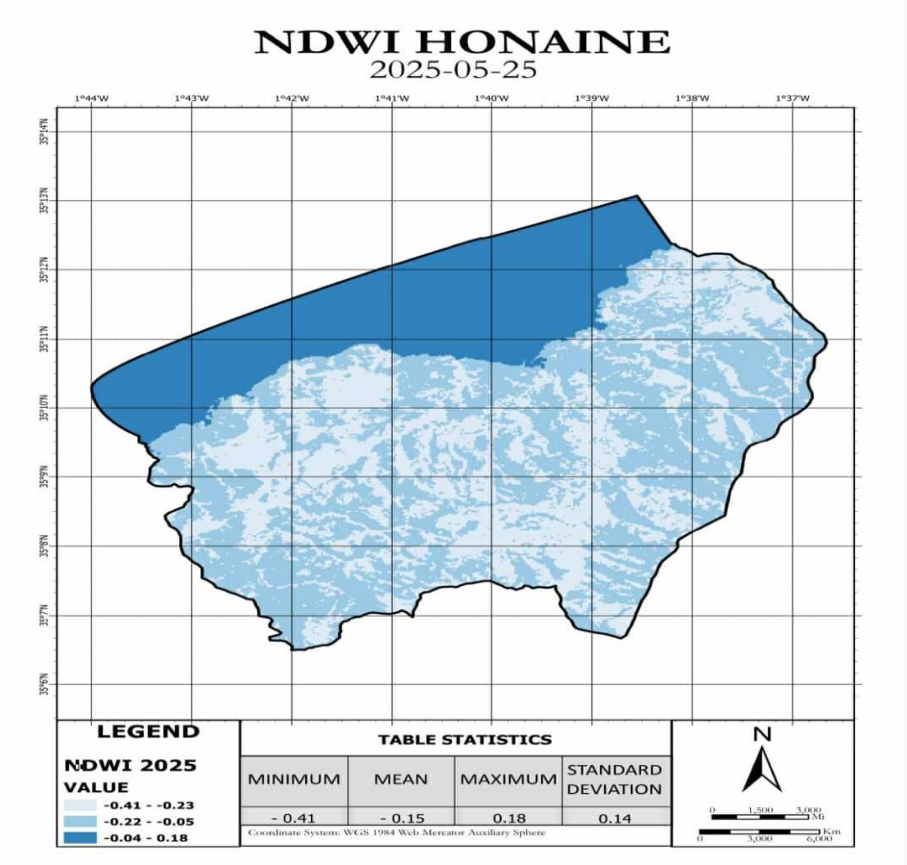


Figure II.8 : Carte NDWI de la commune de Honaïne (25 mai 2025) — Source : Landsat/Sentinel-2, traitement ArcGIS

II.11. Analyse spatio-temporelle comparée (2000 – 2025)

II.11.1. Évolution des superficies par indice

L'analyse quantitative des superficies calculées pour chaque classe et chaque indice entre 2000 et 2025 permet de mettre en évidence les dynamiques territoriales à l'œuvre dans la commune de Honaïne.

Tableau II.5 : Évolution des superficies des classes NDVI — Honaïne 2000–2025

Classe NDVI	Superficie 2000 (km²)	Superficie 2025 (km²)	Évolution (km²)	Tendance
Classe 1 — faible végétation	21,340	20,693	– 0,647	Régression
Classe 2 — végétation modérée	37,347	31,752	– 5,595	Régression
Classe 3 — végétation dense	24,881	31,113	+ 6,232	Progression

Tableau II.6 : Évolution des superficies des classes NDBI — Honaïne 2000–2025

Classe NDBI	Superficie 2000 (km²)	Superficie 2025 (km²)	Évolution (km²)	Tendance
Classe 1 — bâti / sol nu élevé	11,674	8,575	– 3,099	Régression
Classe 2 — valeurs intermédiaires	49,019	47,211	– 1,808	Régression
Classe 3 — végétation / eau	22,876	27,780	+ 4,904	Progression

Tableau II.7 : Évolution des superficies des classes NDWI — Honaïne 2000–2025

Classe NDWI	Superficie 2000 (km²)	Superficie 2025 (km²)	Évolution (km²)	Tendance
Classe 1 — valeurs négatives (terres)	34,139	27,424	– 6,715	Régression
Classe 2 — valeurs intermédiaires	28,837	35,639	+ 6,802	Progression
Classe 3 — valeurs positives (eau)	20,593	20,495	– 0,098	Stable

II.11.2. Représentation graphique

Le graphique en barres ci-dessous résume l'évolution comparée des trois indices entre 2000 et 2025 pour la classe la plus représentative de chaque indice :

- NDVI classe 3 (végétation dense) : 24,881 km² en 2000 → 31,113 km² en 2025 ;
- NDBI classe 3 (végétation/eau) : 22,880 km² en 2000 → 27,780 km² en 2025 ;
- NDWI classe 3 (surfaces en eau) : 20,593 km² en 2000 → 20,495 km² en 2025.



Figure II.9 : Analyse spatio-temporelle comparée des indices NDVI, NDBI et NDWI entre 2000 et 2025 — superficies en km²

II.11.3. Interprétation des résultats

L'ensemble des résultats obtenus par les trois indices spectraux convergent vers une lecture cohérente des dynamiques territoriales à l'œuvre dans la commune de Honaïne entre 2000 et 2025. Trois tendances majeures se dégagent :

a) Une reconquête végétale notable : la progression de la classe 3 du NDVI (+6,232 km², +25 %) traduit une extension de la végétation dense sur les versants et l'arrière-pays de la commune. Ce phénomène, observé dans de nombreuses communes méditerranéennes, s'explique par l'abandon de certaines pratiques agricoles extensives, permettant la succession végétale naturelle (dynamique du maquis méditerranéen).

b) Une urbanisation localisée mais réelle : malgré la baisse de la valeur moyenne du NDBI, la progression de la classe 3 du NDBI (+4,904 km², +21 %) confirme une extension de l'urbanisation sur certains secteurs, notamment aux abords du port et du centre-bourg. La comparaison visuelle des images Google Earth (2000 vs 2025) corrobore pleinement cette tendance.

c) Une stabilité du trait de côte : la quasi-stabilité des surfaces en eau détectées par le NDWI (–0,098 km² en 25 ans, soit –0,5 %) indique l'absence d'érosion marine significative à l'échelle de la commune sur la période étudiée. Cette stabilité doit toutefois être interprétée avec prudence compte tenu de la résolution spatiale des images (30 m).

II.12. Conclusion du chapitre II

Ce chapitre a présenté une analyse géomatique et spatio-temporelle complète du littoral de la commune de Honaïne sur la période 2000–2025, réalisée dans le cadre de l'atelier du premier semestre. En s'appuyant sur le calcul des indices spectraux **NDVI, NDBI et**

NDWI à partir d'images satellites Landsat, cette analyse a permis de quantifier et de cartographier les dynamiques d'occupation du sol.

Tableau II.8 : Synthèse des évolutions d'occupation du sol détectées par télédétection (2000–2025)

Indice	Tendance principale	Variation quantifiée	Interprétation
NDVI	Progression végétation dense	+ 6,232 km² (+ 25 %)	Reconquête végétale naturelle
NDBI	Extension de l'artificialisation	+ 4,904 km² (+ 21 %)	Urbanisation localisée (port, bourg)
NDWI	Stabilité du trait de côte	– 0,098 km² (– 0,5 %)	Pas d'érosion significative détectée

Ces résultats confirment les hypothèses initiales : le littoral de Honaïne est un espace en évolution, où des dynamiques naturelles (reconquête végétale) et anthropiques (urbanisation) se superposent. La télédétection s'avère un outil efficace pour quantifier et spatialiser ces changements, confirmant sa pertinence comme outil d'aide à la décision pour l'aménagement du territoire.

Les données et cartes produites dans ce chapitre constituent le socle géomatique du projet d'aménagement du complexe touristique présenté au chapitre 4, notamment pour l'analyse multicritère du choix du site d'implantation.

CHAPITRE III
TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES — STAGE EN BUREAU D'ÉTUDES ET IDENTIFICATION DU SITE

III.1. Introduction

Ce chapitre présente les travaux topographiques réalisés dans le cadre d'un **stage en bureau d'études topographiques**. Il décrit les missions effectuées sur le terrain, notamment le **contrôle et le calcul kilométrique de l'ouverture de pistes** dans la région de Honaïne, et retrace la démarche qui a conduit à l'identification et à la proposition du site retenu pour l'implantation du complexe touristique.

III.2. Contexte du stage en bureau d'études topographiques

III.2.1. Présentation du stage

Dans le cadre de la formation en Master 2 Géomatique et Gestion du Foncier, un stage pratique a été effectué au sein d'un bureau d'études topographiques - Topo West -. Ce stage avait pour objectif de mettre en pratique les acquis théoriques de la formation et d'acquérir une expérience concrète du métier de géomètre-topographe sur le terrain.

Les principales missions confiées concernaient le **contrôle des ouvertures de pistes** dans la région de Honaïne, wilaya de Tlemcen. Ces travaux consistaient à **mesurer et calculer les métrés linéaires (kilométrages)** des pistes nouvellement ouvertes, en vue de leur réception technique par le bureau d'études.

III.2.2. Méthode de travail

La méthode employée pour le contrôle des ouvertures de pistes repose sur le **métré linéaire**. Elle consiste à mesurer la longueur totale d'une piste en suivant son tracé réel sur le terrain, puis à calculer le kilométrage exact. Les outils utilisés sont :

- Récepteur GPS portable pour l'enregistrement du tracé en fichier KML ;
- Logiciel Google Earth Pro pour la visualisation, la vérification du tracé et l'extraction des profils altimétriques ;
- Calcul des distances à partir du fichier KML exporté et des mesures terrain.

Le fichier **KML (Keyhole Markup Language)** constitue le support numérique principal. Il permet de matérialiser précisément le tracé de la piste sur fond d'image satellite et d'en extraire les données métriques nécessaires aux calculs de réception.

III.3. Ouverture de pistes — Tracé KML et calcul du métré linéaire

III.3.1. Plan de situation du tracé

Le tracé de la piste contrôlée est localisé dans la région de **Honaïne**, à l'arrière du port. Il relie la zone d'**Ouled Bel Kacem** (à l'ouest) en passant par le lieu-dit **Sswidiyny**

(لسسويديني), en direction du Port Honain au nord. Le tracé est représenté en **orange** sur le plan de situation ci-après.

Les repères principaux identifiés sur le plan de situation sont :

- Port Honain : repère nord, port de pêche donnant sur la mer Méditerranée ;
- Honaine (هنين) : agglomération principale à l'est du tracé ;
- Sswidiyny (لسسويديني) : lieu-dit traversé par la piste, au centre du tracé ;
- Msjd Zmour Bni Abed (مسجد زمور بني عابد) : repère au sud du tracé ;
- Ouled Bel Kacem (وولاد) : localité à l'ouest du tracé.

L'échelle de la carte de situation est d'environ **1 / 50 000** (barre d'échelle : 2 000 m). Le système de référence est le **WGS 84**.

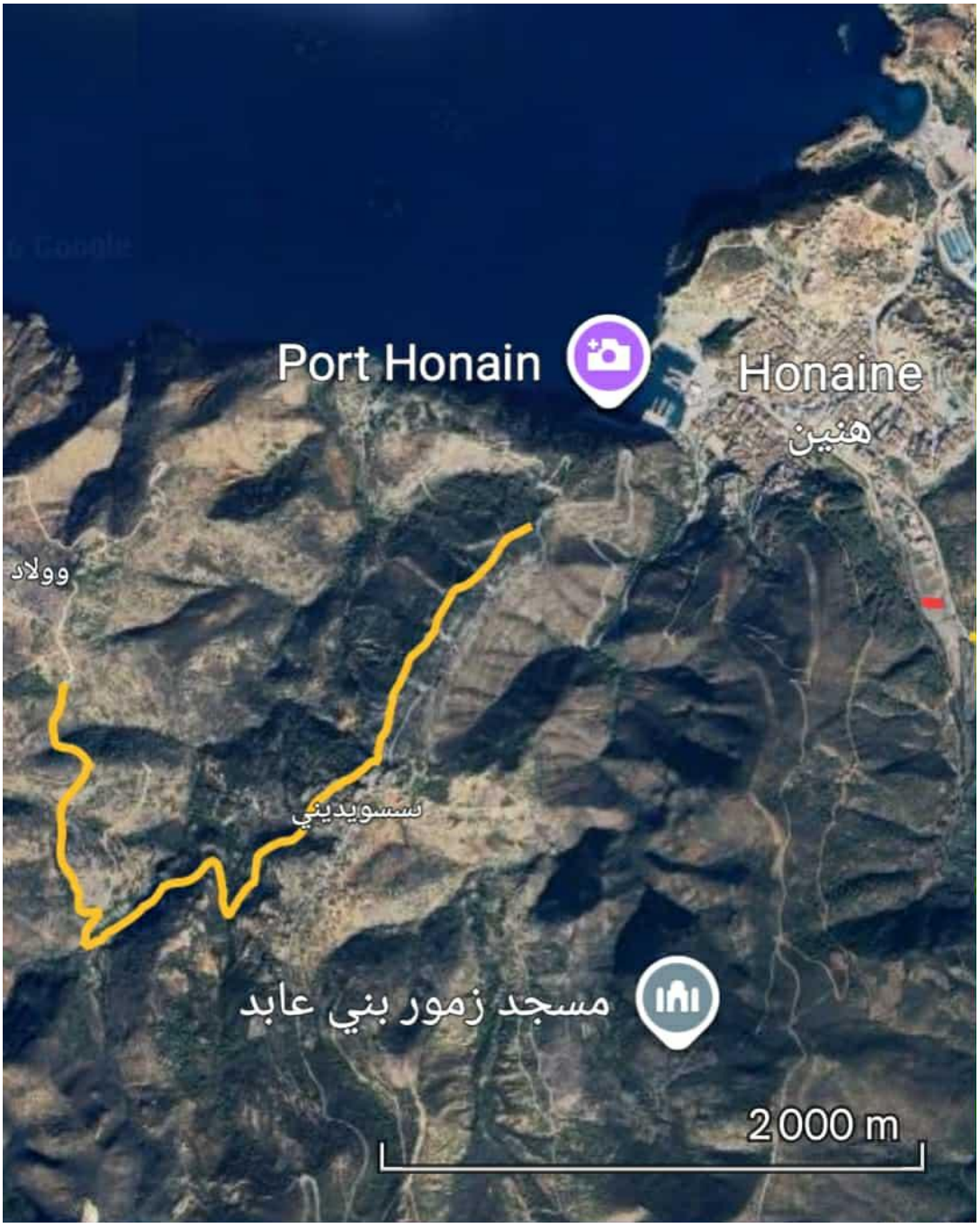


Figure III.1 : Plan de situation de l'ouverture de piste — tracé KML, région de Honaïne (Source : Google Maps / GPS terrain)

III.3.2. Calcul du métré linéaire

À partir du fichier KML enregistré sur le terrain, le **métré linéaire de la piste** a été calculé. Ce calcul prend en compte le tracé réel dans ses trois dimensions (planimétrie et altimétrie), conformément aux exigences du bureau d'études.

Tableau III.1 : Récapitulatif du métré linéaire de la piste contrôlée

Paramètre	Valeur
Longueur totale de la piste (métré linéaire)	3848,33 m
Zone de départ	Ouled Bel Kacem — arrière-pays
Zone d'arrivée	Proximité Port Honain
Repère intermédiaire	Lieu-dit Sswidiyny (لسسويديني)
Format du fichier de tracé	KML (Keyhole Markup Language)
Outil de vérification	Google Earth Pro
Système de coordonnées	WGS 84

III.4. Identification et choix du site d'implantation du complexe touristique

III.4.1. Découverte du site lors des missions de terrain

C'est précisément au cours des missions de terrain liées au contrôle de la piste que l'idée du projet de complexe touristique a émergé. En parcourant le tracé, **une placette naturelle remarquable** a été identifiée, localisée en surplomb du Port Honaine, à une altitude comprise entre **150 et 170 m**.

Ce site présente plusieurs caractéristiques particulièrement favorables à l'implantation d'un complexe touristique :

- Vue panoramique exceptionnelle sur la mer Méditerranée et le Port Honain, visible en contrebas ;
- Terrain dégagé et abandonné, sans usage agricole ni construction, simplifiant l'acquisition foncière ;
- Accessibilité assurée par la piste contrôlée lors du stage ;
- Proximité immédiate du Port Honain et des équipements existants (Café El Bahri, Balcon Honaïne, Orca club plongée Tlemcen) ;
- Présence de repères patrimoniaux à proximité (Sultan Yacine, Saidi Abderazak) renforçant l'attractivité touristique du site.

III.4.2. Carte de choix du terrain

La carte de choix du terrain réalisée sous **Google Earth Pro** localise précisément le **site retenu (polygone blanc)** dans son environnement immédiat, à l'ouest du Port Honain.

Elle permet de visualiser clairement la relation entre le site, le port et les équipements existants.

Les éléments identifiés sur la carte sont les suivants :

- Site retenu (polygone blanc) : placette abandonnée en surplomb, à l'ouest du Port Honain ;
- Port Honaine / Port Honain : installation portuaire en contrebas du site ;
- Café El Bahri (orange) : équipement de restauration à proximité immédiate ;
- Balcon Honaïne : point de vue et équipement touristique existant ;
- Orca club plongée Tlemcen : club de sports nautiques, attestant la vocation touristique du secteur ;
- Sultan Yacine (سلطان ياسين) : repère patrimonial et culturel à proximité du site ;
- Saidi Abderazak (سيدي عبد الرزاق) : repère à l'ouest ;
- Ligne verte : délimitation de la zone d'étude et des accès.

L'échelle est de **1 / 5 000 environ** (barre d'échelle : 200 m). Carte orientée nord, fond satellite Airbus / NOAA / GEBCO 2026.



Figure III.2 : Carte de choix du terrain — site retenu pour le complexe touristique, Honaïne (Source : Google Earth Pro, 2026)

III.4.3. Caractéristiques générales du site retenu

Tableau III.2 : Caractéristiques du site retenu pour le complexe touristique

Paramètre	Description / Valeur
Localisation	À l'ouest du Port Honain, commune de Honaïne, wilaya de Tlemcen
Altitude	Entre 150 et 170 m NGAl (données Google Earth Pro)
Nature du terrain	Placette abandonnée, non cultivée, non boisée
Statut foncier apparent	Terrain non occupé (à vérifier auprès des services des domaines)
Vue sur mer	Panoramique directe sur la Méditerranée et le Port Honain
Accès	Piste carrossable (contrôlée lors du stage)
Équipements à proximité	Port Honain, Café El Bahri, Orca club plongée, Balcon Honaïne
Repères patrimoniaux proches	Sultan Yacine (سلطان ياسين), Saidi Abderazak (سيدي عبد الرزاق)
Contraintes réglementaires	Zone littorale — loi n° 02-02 (recul de 300 m à vérifier)

III.5. Profils altimétriques du site — Extraction Google Earth Pro

En l'absence d'un levé topographique classique au sol, les données altimétriques du site ont été obtenues par **extraction de profils altimétriques sous Google Earth Pro**. Cette méthode fournit une représentation suffisante de la topographie pour les besoins de la phase de proposition d'aménagement.

III.5.1. Profil altimétrique n° 1 — Coupe transversale

Le premier profil a été extrait selon une coupe transversale du terrain. Il présente les données suivantes :

Tableau III.3 : Données du profil altimétrique n° 1 (coupe transversale)

Paramètre	Valeur
Altitude minimale	150 m
Altitude moyenne	162 m
Altitude maximale	170 m
Distance mesurée	154 m
Gain d'élévation	0 m
Perte d'élévation	– 19,6 m
Forme du profil	Descente régulière de 170 m vers 150 m
Pente moyenne calculée	≈ 12,7 % (19,6 m / 154 m)

Ce profil révèle un **terrain en légère déclivité** avec une dénivellation de **19,6 m sur 154 m**, soit une pente moyenne de **12,7 %**. Ce type de terrain est compatible avec un projet d'aménagement touristique par la mise en œuvre de **terrassements en gradins** valorisant la vue sur mer.



Figure III.3 : Profil altimétrique n° 1 — coupe transversale du site (Élév. : 150–170 m, Distance : 154 m) — Source : Google Earth Pro

III.5.2. Profil altimétrique n° 2 — Coupe longitudinale

Le second profil a été extrait selon la direction longitudinale du site :

Tableau III.4 : Données du profil altimétrique n° 2 (coupe longitudinale)

Paramètre	Valeur
Altitude minimale	154 m
Altitude moyenne	161 m
Altitude maximale	166 m
Distance mesurée	129 m
Gain d'élévation	+ 11,9 m
Perte d'élévation	– 3,01 m
Forme du profil	Montée progressive de 154 à 166 m puis légère redescente
Pente moyenne calculée	≈ 9,3 % (12 m / 129 m)

Ce profil confirme un terrain en **légère montée** avec un point culminant à **166 m** avant redescente. La dénivellation sur **129 m** est d'environ 12 m (pente de **9,3 %**). La combinaison des deux profils décrit une **terrasse naturelle en surplomb**, idéale pour un complexe touristique avec vue panoramique sur la mer.

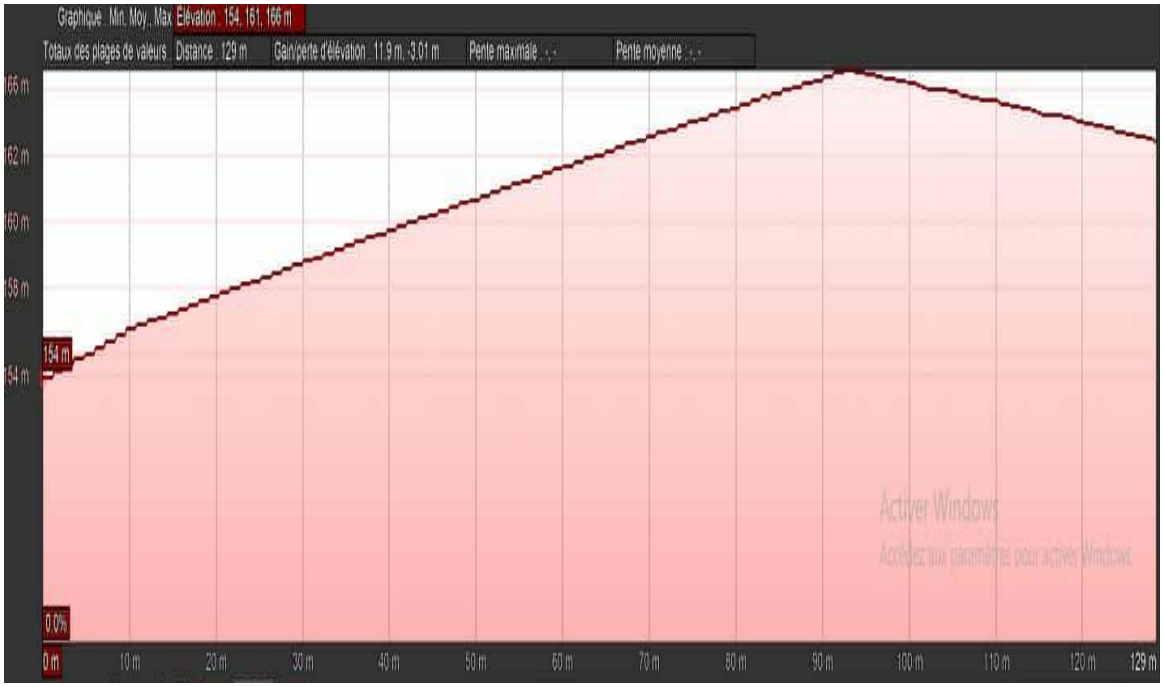


Figure III.4 : Profil altimétrique n° 2 — coupe longitudinale du site (Élév. : 154–166 m, Distance : 129 m) — Source : Google Earth Pro

III.5.3. Synthèse des données altimétriques

Tableau III.5 : Synthèse des caractéristiques altimétriques du site retenu

Paramètre	Profil n° 1 (transversal)	Profil n° 2 (longitudinal)	Synthèse site
Altitude min. (m)	150	154	~ 150 m
Altitude moy. (m)	162	161	~ 161 m
Altitude max. (m)	170	166	~ 170 m
Distance (m)	154	129	~ 129 × 154 m
Dénivellation (m)	19,6	12,0	≈ 20 m
Pente moyenne (%)	12,7	9,3	≈ 10 à 13 %
Forme générale	Descente régulière	Terrasse + redescente	Terrasse naturelle

Ces données confirment que le site se présente comme une **terrasse naturelle en pente douce** (10 à 13 %), d'une emprise approximative de **129 m × 154 m** soit environ **2 ha**, à une altitude de **150 à 170 m NGAl**. Cette configuration est particulièrement favorable à l'implantation d'un complexe touristique en gradins maximisant les vues panoramiques sur la mer Méditerranée et le Port Honain.

3.6. Justification du choix du site

Tableau III.6 : Critères de justification du choix du site retenu

Critère	Appréciation	Source de données
Vue panoramique sur mer	Très favorable — vue directe sur la Méditerranée	Observation terrain / Google Earth
Pente (10–13 %)	Favorable — terrasse aménageable en gradins	Profils Google Earth
Altitude (150–170 m)	Favorable — dominance visuelle sur le port	Profils Google Earth
Accessibilité (piste existante)	Favorable — piste contrôlée lors du stage	Fichier KML / terrain
Terrain abandonné (non cultivé)	Très favorable — pas de déplacement d'activité	Observation terrain / NDVI Ch.2
Proximité des équipements	Favorable — port, café, club plongée	Google Earth / terrain
Repères patrimoniaux proches	Favorable — Sultan Yacine, Saidi Abderazak	Observation terrain
Réglementation littorale	À vérifier — recul 300 m loi 02-02	Analyse géomatique Ch.2

III.6.1. Analyse multicritère pour la sélection du site

Afin de renforcer l'objectivité du choix du site retenu pour l'implantation du complexe touristique, une analyse multicritère a été réalisée sous environnement SIG. Cette méthode permet de combiner plusieurs critères spatiaux influençant l'aptitude du terrain à recevoir un projet touristique.

Les critères retenus sont :

- pente du terrain ;
- accessibilité routière ;
- proximité du littoral ;
- occupation du sol ;
- qualité paysagère et vue panoramique ;
- contraintes réglementaires du littoral.

Chaque critère a été pondéré selon son importance dans le projet.

Tableau III.7 : Critères et pondération

Critère	Pondération (%)
Vue panoramique	30
Accessibilité	25
Pente	20
Occupation du sol	15
Contraintes réglementaires	10

L'analyse montre que le site retenu présente le niveau d'aptitude le plus élevé grâce à sa position dominante, son accessibilité existante et l'absence d'occupation agricole significative.

III.7. Conclusion du chapitre III

Ce chapitre a retracé la démarche qui a conduit à l'identification et à la proposition du site pour le complexe touristique de Honaïne. Cette démarche est née d'une expérience de terrain concrète, lors des missions de **contrôle d'ouvertures de pistes** effectuées en stage dans un bureau d'études topographiques.

Lors de ces missions, un site remarquable a été découvert : une **placette naturelle abandonnée en surplomb du Port Honain**, offrant une vue panoramique exceptionnelle sur la mer Méditerranée. Les profils altimétriques extraits sous Google Earth Pro confirment les qualités topographiques du site : une terrasse naturelle en pente douce (10 à 13 %), d'une emprise d'environ **2 ha**, entre 150 et 170 m d'altitude.

Ces données, combinées aux résultats de l'analyse géomatique du chapitre 2 (NDVI, NDBI, NDWI) et à la carte de choix du terrain, constituent une base solide et argumentée pour la conception du projet d'aménagement du complexe touristique, développée au chapitre 4.

CHAPITRE IV
PROJET D'AMÉNAGEMENT DU COMPLEXE TOURISTIQUE

IV.1. Introduction

Ce chapitre présente le projet d'aménagement du complexe touristique dans la commune de Honaïne. Il expose le programme détaillé des équipements, le plan de masse général du complexe ainsi qu'une illustration photographique des principales composantes du projet.

IV.2. Justification et objectifs du projet

Le projet de complexe touristique de Honaïne répond à plusieurs objectifs complémentaires :

- Valoriser le potentiel touristique littoral de la commune, encore insuffisamment exploité ;
- Créer un pôle d'attraction touristique de qualité générant des retombées économiques pour les habitants ;
- Proposer une offre diversifiée (hébergement, loisirs aquatiques, restauration, soins) adaptée à différentes clientèles ;
- Concevoir un projet respectueux de l'environnement côtier, intégrant les principes du développement durable ;
- Mettre en pratique les outils de la géomatique et de la topographie au service d'un projet d'aménagement concret.

IV.3. Programme du complexe touristique

IV.3.1. Présentation générale

Le complexe touristique projeté s'étend sur une superficie totale à compléter selon les données du plan topographique. Il est organisé en cinq zones fonctionnelles distinctes : hébergement, loisirs aquatiques et bien-être, restauration, zone sportive et culturelle, et zone de services. Le terrain présente une pente modérée comprise entre 10 % et 13 %, compatible avec un aménagement en terrasses favorisant les vues panoramiques sur la mer Méditerranée, ce qui simplifie les travaux de terrassement et permet une organisation fluide des espaces.

Tableau IV.1 : Programme détaillé du complexe touristique — Surfaces et capacités

Zone / Équipement	Surface (m²)	Capacité	Description
ZONE HÉBERGEMENT			
Hôtel principal (R+4)	3 500 m²	80 ch. / 160 lits	Réception, restaurant, bar, piscine privée, salles de réunion, hébergement VIP
Bungalows (20 unités)	2 000 m²	40 lits	Unités F2, vue mer, terrasse privée — R+1
ZONE LOISIRS AQUATIQUES ET BIEN-ÊTRE			
Piscine adultes avec toboggans	800 m²	—	Piscine olympique extérieure équipée de toboggans et jeux d'eau
Piscine enfants / pataugeoire	300 m²	—	Espace aquatique sécurisé pour enfants, faible profondeur, jeux aquatiques
Jeux aquatiques et toboggans	600 m²	—	Zone de loisirs aquatiques : toboggans, rivière à courant, fontaines
Centre SPA / Remise en forme	800 m²	—	Hammam, sauna, massages, fitness, soins esthétiques — hébergement VIP
ZONE RESTAURATION			
Restaurant panoramique principal	600 m²	150 couverts	Vue mer, cuisine méditerranéenne, terrasse extérieure
Café / Snack	250 m²	80 couverts	Restauration légère, bar à jus, terrasse
Food court et terrasses	400 m²	100 couverts	Restauration rapide, spécialités locales, food court couvert
ZONE SPORTIVE ET CULTURELLE			
Terrains de tennis (×2)	2 000 m²	—	Courts en surface dure, éclairés, homologués
Salle polyvalente	500 m²	200 places	Conférences, expositions, animations culturelles
ZONE DE SERVICES ET ACCÈS			
Réception / Administration	300 m²	—	Hall d'accueil, boutiques, bureau info touristique
Parking principal	3 600 m²	120 véhicules	Parking ombragé, accès principal au complexe
Locaux techniques	400 m²	—	Maintenance, réserves, locaux du personnel
Espaces verts et promenades	8 000 m²	—	Jardin méditerranéen, allées piétonnes, aires de jeux, espaces de détente
TOTAL SURFACE DE PLANCHER	**16050 m²**		

IV.3.2. Concept architectural et principes d'aménagement

Le concept architectural retenu s'inspire de l'architecture méditerranéenne traditionnelle de la région, revisitée dans une approche contemporaine et durable. Les bâtiments sont organisés pour maximiser les vues sur la mer et favoriser la ventilation naturelle. Les matériaux locaux (pierre, terre cuite, bois) sont privilégiés pour renforcer l'ancrage culturel du projet. Le complexe est conçu comme un espace ouvert, avec des circulations piétonnes fluides reliant toutes les zones.

IV.4. Plan de masse général du complexe

Le plan de masse ci-après présente l'organisation générale du complexe touristique de Honaïne. Il distingue les différentes zones fonctionnelles conformément au programme adopté : zone d'entrée et de services (parking, réception), zone centrale de loisirs aquatiques (piscines à toboggans, jeux aquatiques, SPA), zone d'hébergement (hôtel R+4, bungalows R+1), zone de restauration (restaurant panoramique, café snack, food court), zone sportive (terrains de tennis) et espaces verts et promenades.



Figure IV.1 : Plan de masse du complexe touristique de Honaïne — programme adopté (Source : élaboration propre)

IV.5. Illustrations photographiques du complexe

Les photographies suivantes illustrent les principales composantes du complexe touristique tel qu'il a été conçu. Chaque vue est accompagnée d'une description des caractéristiques et fonctions de l'équipement représenté.

IV.5.1. Accès principal et entrée de l'hôtel

L'accès principal du complexe constitue la première image offerte au visiteur. Il comprend une voie d'entrée ombragée menant directement au hall de réception de l'hôtel. L'architecture de l'entrée s'inspire du style méditerranéen avec des arcades, une végétation soignée et une signalétique claire orientant les visiteurs vers les différentes zones du complexe.



Figure IV.2 : Entrée principale de l'hôtel — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.2. Parking principal

Le parking principal du complexe offre une capacité de 120 véhicules. Il est situé à proximité immédiate de l'accès principal, permettant une desserte rapide de toutes les zones. Des allées piétonnes sécurisées relient le parking aux entrées des différents équipements.



Figure IV.3 : Parking principal du complexe — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.3. Piscine adultes

La piscine adulte constitue l'équipement aquatique phare du complexe. D'une superficie d'environ 800 m². Elle offre un espace de loisirs et de détente pour les adultes, avec des zones de nage libre et des espaces d'animation aquatique.

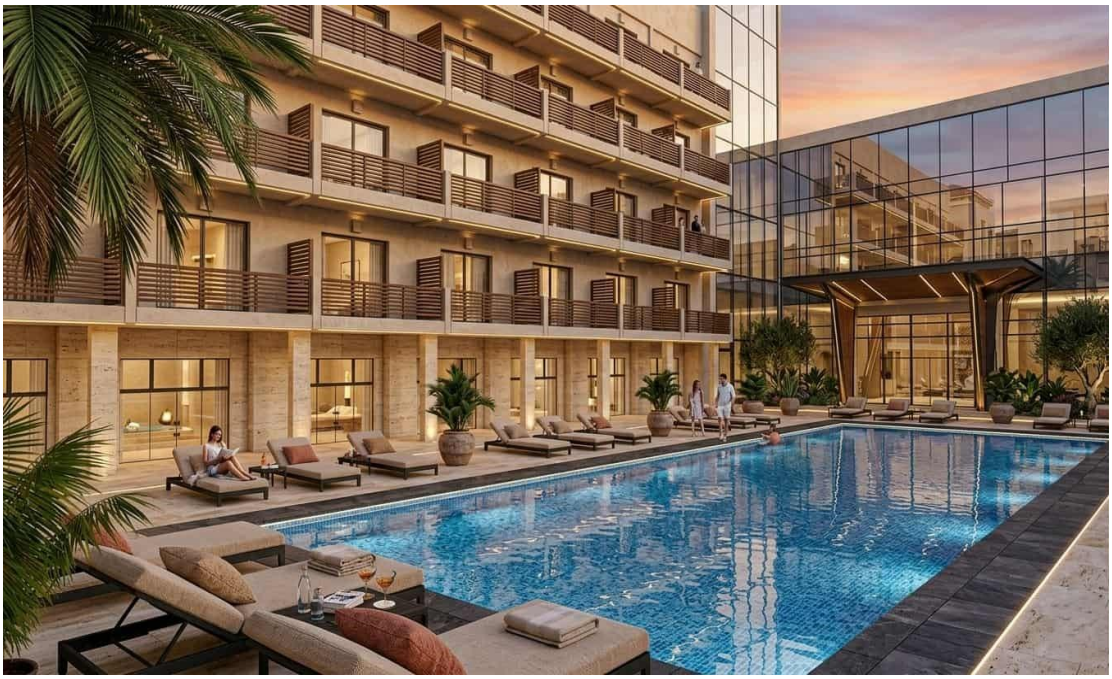


Figure IV.4 : Piscine adultes — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.4. Piscine enfants / Pataugeoire

La piscine enfants et pataugeoire est dédiée aux plus jeunes visiteurs. Sa faible profondeur (0,30 à 0,60 m) et ses équipements de jeux aquatiques adaptés en font un espace entièrement sécurisé. Des structures de jeux aquatiques, fontaines et mini-toboggans complètent cet espace familial.



Figure IV.5: Piscine enfants et pataugeoire — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.5. Zone de jeux aquatiques et toboggans

La zone de jeux aquatiques regroupe l'ensemble des équipements de loisirs aquatiques du complexe : toboggans de grande hauteur, rivière à courant, jacuzzi extérieur et fontaines ludiques. Cette zone constitue l'attraction principale du complexe et cible en priorité les familles et les jeunes visiteurs.



Figure IV.6 : Zone de jeux aquatiques et toboggans — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.6. Centre SPA et remise en forme

Le centre SPA et remise en forme propose une offre complète de bien-être et de soins : hammam, sauna, bains à remous, salles de massage et de soins esthétiques, salle de fitness. Cet équipement, d'une superficie de 800 m², est destiné à une clientèle VIP et aux résidents de l'hôtel souhaitant allier détente et soin du corps.



Figure IV.7 : Centre SPA et remise en forme — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.7. Restaurant panoramique

Le restaurant panoramique principal offre 150 couverts avec une vue dégagée sur la mer. Il propose une cuisine méditerranéenne valorisant les produits locaux de la région de Honaïne. Une large terrasse extérieure prolonge l'espace de restauration et permet de profiter du cadre naturel exceptionnel du site.



Figure IV.8 : Restaurant panoramique principal — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.8. Terrains de tennis

Le complexe dispose de deux courts de tennis en surface dure, homologués et éclairés pour les sessions nocturnes. Ils sont accessibles aux résidents de l'hôtel et aux bungalows ainsi qu'aux visiteurs extérieurs. Des gradins légers permettent d'accueillir les spectateurs lors d'animations sportives.



Figure IV.9 : Terrains de tennis — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.9. Bungalows

Les bungalows constituent l'hébergement de proximité du complexe. Au nombre de 20 unités de type F2 (R+1), chacun dispose d'une terrasse privée, d'une vue mer et d'un accès direct aux espaces paysagers. Leur architecture s'harmonise avec le style méditerranéen du complexe, utilisant la pierre locale et les enduits colorés traditionnels.



Figure IV.10 : Bungalows R+1 — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.5.10. Espaces verts et promenades

Les espaces verts et promenades représentent une superficie totale de 8 000 m² et constituent le lien paysager entre toutes les zones du complexe. Le jardin méditerranéen est composé d'espèces locales (olivier, laurier-rose, pin d'Alep, bougainvillier). Des allées piétonnes ombragées et des aires de repos jalonnent l'ensemble du site.



Figure IV.11 : Espaces verts et promenades — Complexe touristique de Honaïne (Source : photos propres)

IV.6. Perspective 3D et vidéo de présentation

Une modélisation 3D du complexe touristique a été réalisée afin de visualiser l'ensemble du projet dans son environnement. La vidéo 3D **(présenté le jour de la soutenance)** permet d'effectuer une visite virtuelle complète de l'ensemble des équipements.

IV.7. Logiciels utilisés pour la conception et la visualisation du projet

Dans le cadre de l'aménagement du complexe touristique, plusieurs logiciels spécialisés en architecture et en visualisation 3D ont été utilisés afin de concevoir, modéliser et présenter le projet de manière professionnelle. Les plans techniques et le plan de masse ont été élaborés à l'aide d'**AutoCAD**, qui permet la réalisation de dessins précis et conformes aux normes architecturales. La modélisation tridimensionnelle du projet a été effectuée avec **SketchUp**, facilitant la représentation des différents espaces et aménagements. Pour la production des images de synthèse haute résolution ainsi que des

vues photoréalistes, le logiciel **Lumion** a été utilisé. Ce dernier a également permis la création d'une vidéo de présentation 3D mettant en valeur l'intégration du complexe dans son environnement, les aménagements paysagers, les espaces de loisirs et les infrastructures touristiques. L'utilisation combinée de ces outils numériques a contribué à une meilleure visualisation du projet et à une présentation plus réaliste de la proposition d'aménagement.

IV.8. Conclusion du chapitre IV

Ce chapitre a présenté le projet d'aménagement du complexe touristique de Honaïne dans son intégralité. Le programme adopté — hôtel R+4, bungalows R+1, piscines à toboggans, centre SPA, restaurant panoramique, terrains de tennis et espaces verts — constitue une offre touristique diversifiée et de qualité adaptée au potentiel littoral de la commune.

Le terrain étant considéré globalement plat, les travaux de terrassement seront minimes et permettront une mise en œuvre rapide du projet. Le plan de masse adopté garantit une organisation fonctionnelle et fluide entre les différentes zones, dans le respect du cadre environnemental et paysager du site de Honaïne.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

Ce mémoire de fin d'études avait pour ambition de démontrer la contribution décisive des outils géomatiques et topographiques à une démarche d'aménagement territorial. À travers l'exemple de la commune côtière de **Honaïne**, dans la wilaya de Tlemcen, nous avons mis en œuvre une méthodologie intégrée articulant analyse SIG spatio-temporelle, levés topographiques et conception de projet d'aménagement.

L'étude du contexte général de la commune de Honaïne a révélé un potentiel touristique considérable — qualité du littoral, cadre naturel préservé, ensoleillement généreux — encore insuffisamment valorisé. Le diagnostic territorial réalisé a permis d'identifier les atouts à valoriser et les contraintes à prendre en compte, notamment la sensibilité des écosystèmes côtiers et les exigences de la réglementation littorale.

L'analyse spatio-temporelle réalisée sous **ArcGIS** sur la base d'images satellites multi-dates a permis de mettre en évidence

La cartographie thématique produite (cartes d'occupation du sol, carte des pentes, carte de visibilité, carte de synthèse multicritère) constitue un outil d'aide à la décision pertinent et directement utilisable par les gestionnaires du territoire local.

Le projet d'aménagement du **complexe touristique de Honaïne** proposé constitue une réponse concrète aux enjeux de valorisation du potentiel littoral. Son programme diversifié (hébergement, loisirs, restauration, culture), sa conception bioclimatique et ses mesures environnementales en font un projet compatible avec les objectifs de développement durable et les contraintes de la réglementation littorale algérienne.

Les résultats obtenus permettent de valider les hypothèses de départ : les outils géomatiques et topographiques sont bel et bien des instruments indispensables à une planification territoriale moderne, rigoureuse et scientifiquement fondée. La complémentarité d'ArcGIS et de Covadis dans une démarche méthodologique intégrée a démontré son efficacité tout au long de ce travail.

Perspectives

Ce travail ouvre plusieurs perspectives de recherche et d'application :

- Réaliser un lieu touristique
- Approfondir l'étude environnementale par une Étude d'Impact sur l'Environnement (EIE) formelle, préalablement au dépôt du permis de construire du complexe ;
- Approfondir l'étude par une EIE formelle préalable au dépôt du permis de construire ;
- Développer une application WebSIG de diffusion des cartes thématiques auprès des décideurs locaux et des investisseurs ;
- Mettre en place un monitoring par drone (survols réguliers) pour le suivi de l'évolution du trait de côte et la gestion du risque d'érosion marine ;
- Étendre la méthodologie d'analyse spatio-temporelle à l'ensemble des communes côtières de la wilaya de Tlemcen, dans une perspective de planification littorale intégrée ;
- Intégrer les données du projet dans un SIG communal pour faciliter la gestion future du complexe.

« La géomatique ne remplace pas la connaissance du terrain ; elle la complète, la structure et la met au service de la décision. »

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ouvrages généraux

BEGUIN, M., PUMAIN, D. (2014). *La représentation des données géographiques – Statistique et cartographie*. Armand Colin, Paris, 3e éd., 256 p.

GIRARD, M.-C., GIRARD, C.-M. (2010). *Traitement des données de télédétection – Environnement et ressources naturelles*. Dunod, Paris, 2e éd., 529 p.

KASSER, M., EGELS, Y. (2001). *Photogrammétrie numérique*. Hermès Science, Paris, 392 p.

LAURINI, R., THOMPSON, D. (1992). *Fundamentals of Spatial Information Systems*. Academic Press, London, 680 p.

MASSON, E., DUNN, C.E. (2018). *Spatial Analysis using ArcGIS Pro*. ESRI Press, Redlands, 480 p.

MERLIN, P., CHOAY, F. (éds.) (2015). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. PUF, Paris, 4e éd., 880 p.

TOMLINSON, R. (2011). *Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers*. ESRI Press, Redlands, 5e éd., 296 p.

Articles scientifiques

BENALI, A., BENMANSOUR, M. (2019). « Apport des SIG dans la gestion du littoral algérien ». *Revue Algérienne de Géomatique*, vol. 7, n° 2, pp. 45-62.

DEFRIES, R., TOWNSHEND, J. (1994). « NDVI-derived land cover classifications at a global scale ». *International Journal of Remote Sensing*, vol. 15, n° 17, pp. 3567-3586.

FOODY, G.M. (2002). « Status of land cover classification accuracy assessment ». *Remote Sensing of Environment*, vol. 80, n° 1, pp. 185-201.

KADA, M., OUENNOUGHI, Y. (2021). « Analyse de l'occupation des sols par télédétection dans la wilaya de Tlemcen ». *Bulletin Scientifique de l'USTHB*, vol. 12, n° 1, pp. 78-94.

Textes réglementaires

Loi n° 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral. *Journal Officiel de la République Algérienne*, n° 10, 12 février 2002.

Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme. *Journal Officiel de la République Algérienne*, n° 52, 2 décembre 1990.

Décret exécutif n° 91-176 du 28 mai 1991 définissant les règles générales d'aménagement et de construction. *Journal Officiel de la République Algérienne*, n° 26, 1991.

Webographie

COPERNICUS (2025). Sentinel-2 imagery. Copernicus Open Access Hub. Disponible sur : https://scihub.copernicus.eu/

ESRI (2025). Documentation ArcGIS Pro. Disponible sur : https://pro.arcgis.com/fr/pro-app/latest/help/

GÉOVECTEUR (2025). Documentation Covadis. Disponible sur : https://www.geovecteur.com/

NASA EARTHDATA (2025). SRTM Digital Elevation Data. Disponible sur : https://earthdata.nasa.gov/

ONS ALGÉRIE (2025). Recensement général de la population. Disponible sur : https://www.ons.dz/

USGS EARTH EXPLORER (2025). Landsat Imagery. Disponible sur : https://earthexplorer.usgs.gov/

Géomatique et télédétection

ROUSE, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A., Deering, D.W. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *Proc. 3rd Earth Resources Technology Satellite Symposium*, vol. 1, pp. 48-62. NASA, Washington DC.

SINGH, A. (1989). Review article: Digital change detection techniques using remotely-sensed data. *International Journal of Remote Sensing*, vol. 10, n° 6, pp. 989-1003.

UNEP/MAP (2012). *State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment*. UNEP/MAP-Barcelona Convention, Athens, 96 p.

ZHA, Y., GAO, J., Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, vol. 24, n° 3, pp. 583-594.

Jensen, J.R. (2015). *Introductory Digital Image Processing*. Pearson Education.

Lillesand, T., Kiefer, R., Chipman, J. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Wiley.

Singh, A. (1989). Review article: Digital change detection techniques using remotely sensed data.

Rouse, J.W. et al. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS.

Zha, Y., Gao, J., Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery.

SIG

Burrough, P.A., McDonnell, R.A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*.

Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W. (2015). *Geographic Information Systems and Science*.

Analyse multicritère

Malczewski, J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. Wiley.

Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature.

Tourisme

Organisation Mondiale du Tourisme (OMT). (2023). *Tourism and Sustainable Development*.

Littoral

UNEP/MAP (2012). *State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment*.

Loi n° 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral (Algérie).

RÉSUMÉ

Ce mémoire de fin d'études, réalisé dans le cadre du **Master 2 en Géomatique et Gestion du Foncier (GGF)** de l'Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen, porte sur la contribution de la géomatique et de la topographie à l'aménagement territorial. Il prend pour cadre d'application la commune de **Honaïne**, entité littorale de la wilaya de Tlemcen disposant d'un potentiel touristique considérable mais encore insuffisamment valorisé.

La méthodologie adoptée s'articule autour de quatre axes : (1) étude du contexte général de la région ; (2) analyse géomatique sous **ArcGIS** et **Covadis** (classification d'images satellites, analyse spatio-temporelle, cartographie) ; (3) travaux topographiques de terrain ; (4) conception d'un **complexe touristique** intégré, respectueux de l'environnement côtier et répondant aux exigences du développement durable.

Les résultats obtenus permettent de mettre en évidence les dynamiques spatio-temporelles à l'œuvre dans la commune et d'identifier scientifiquement les zones les plus favorables à l'implantation du complexe. La démarche illustre la complémentarité de la géomatique et de la topographie au service de la planification territoriale.

Mots clé : Géomatique, Topographie, Système d'Information Géographique (SIG), Analyse spatio—emporelle, Aménagement du territoire, Développement durable.

ABSTRACT

This end-of-study dissertation, carried out as part of the Master 2 programme in Geomatics and Land Management (GGF) at the University of Tlemcen (Abou Bakr Belkaid), examines the contribution of geomatics and topography to territorial planning. The study area is the municipality of Honaïne, a coastal commune of Tlemcen province, which presents significant but underexploited tourism potential. The methodology combines general regional context analysis, geomatics analysis using ArcGIS and Covadis (satellite image classification, spatio-temporal analysis, mapping), field topographic surveys, and the design of an integrated tourist complex aligned with sustainable development principles. Project duration: 06 months.

Key words: Geomatics, Surveying, Geographic Information System (GIS), Spatiotemporal analysis, Spatial planning, Sustainable development.

الملخص

أُنجزت هذه المذكرة في إطار نيل شهادة الماستر 2 في الجيوماتيك وتسيير العقار بجامعة أبي بكر بلقايد بتلمسان، وتهدف إلى إبراز مساهمة الجيوماتيك والطبوغرافيا في التهيئة الإقليمية. وقد اتُّخذت بلدية هونين، الواقعة على الساحل الغربي لولاية تلمسان، مجالاً للدراسة والتطبيق، نظراً لما تزخر به من مؤهلات سياحية هامة لا تزال بحاجة إلى مزيد من التثمين والاستغلال.

اعتمدت الدراسة منهجية ترتكز على أربعة محاور رئيسية، تتمثل في: (1) دراسة الإطار العام للمنطقة من الجوانب الجغرافية والبيئية والاقتصادية؛ (2) إجراء تحليلات جيوماتيكية باستعمال برنامجي ArcGIS وCovadis، شملت تصنيف الصور الفضائية، والتحليل الزماني–المكاني، وإعداد الخرائط؛ (3) إنجاز الأعمال الطبوغرافية الميدانية لجمع المعطيات والتحقق منها؛ و(4) تصميم مجمع سياحي متكامل يراعي الخصائص البيئية للمنطقة الساحلية ويتوافق مع مبادئ التنمية المستدامة.

أظهرت النتائج المتحصل عليها الديناميكيات المكانية والزمانية التي تشهدها بلدية هونين، كما سمحت بتحديد المناطق الأكثر ملاءمة لاحتضان المشروع السياحي المقترح اعتماداً على أسس علمية دقيقة. وتبرز هذه الدراسة أهمية التكامل بين الجيوماتيك والطبوغرافيا في دعم اتخاذ القرار وتحقيق التخطيط والتهيئة الإقليمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية : التهيئة الإقليمية، الجيوماتيك، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، التحليل الزماني والمكاني، المساحة الطبوغرافية، التنمية المستدامة.