



HAL
open science

La gestion des risques Littoraux en France

Jeanne Le Moine

► **To cite this version:**

Jeanne Le Moine. La gestion des risques Littoraux en France. Sciences de l'Homme et Société. 2022. dumas-04092667

HAL Id: dumas-04092667

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04092667>

Submitted on 9 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Exercice universitaire : **Mémoire**
Sous la direction de Madame ARNAUD

La gestion des risques Littoraux en France



Préambule

Ce mémoire est réalisé dans le cadre de la formation de Master2 Planification et Projets d'Urbanisme Durable de l'institut d'Urbanisme et Aménagement Régional d'Aix-en-Provence. Encadré par Mme ARNAUD, il a pour vocation à valider mon année, et d'ainsi obtenir mon diplôme de fin d'étude.

J'ai choisi pour cet exercice de traiter d'un sujet reliant ma formation à mes expériences personnelles. Mes nombreuses attaches familiales m'ont permises de fréquenter diverses côtes françaises, j'ai ainsi pu observer la variété des paysages, les us et coutumes des habitants ainsi que l'appropriation du littoral par les communes.

A l'échelle de l'hexagone, les caractéristiques d'une commune peuvent radicalement changer d'une région à une autre. Ces éléments m'ont amené à ma première piste de réflexion : la gestion de l'urbanisation sur les différents territoires littoraux de France.

A cela s'ajoute le questionnement actuel lié au changement climatique. Le réchauffement des températures des surfaces, le recul du trait de côte, et la protection du littoral sont et restent au cœur des réflexions, c'est seulement dans les années 1970 que les scientifiques commencent à se préoccuper de l'impact de l'activité humaine sur le climat.

Aujourd'hui, ces problématiques sont généralement source d'exposition supplémentaire aux risques naturels, et constituent un sujet sensible pour certaines communes. De là est né, ma seconde piste de réflexion : la gestion des différents risques littoraux dans les communes de France.

C'est donc l'ensemble de ces éléments qui ont attiré ma curiosité, et ainsi attisé mon envie d'approfondir ce sujet en liant ces deux pistes de réflexions.

Pour mener à bien cet exercice de mémoire, j'ai dans un premier temps réalisé une série de lectures sur divers supports afin de cerner le sujet dans son ensemble.

Dans un second temps je me suis orientée sur le cas de chaque commune. Pour se faire, j'ai réalisé une monographie reprenant : les caractéristiques générales du site, la situation par rapport au littoral, l'histoire, les caractéristiques des côtes, la vulnérabilité à laquelle la commune fait face, et la gestion des risques propre à chacune.

Dans un troisième temps, j'ai réparti au sein du mémoire les informations collectées, et étayé le contenu grâce aux entretiens réalisés auprès des acteurs des communes ayant répondu présent à mes demandes.

Remerciements

Je tiens dans un premier temps à remercier ma tutrice de mémoire, Madame ARNAUD. Son aide a été particulièrement utile pour aiguiller mes réflexions et mes questionnements. Merci également pour le soutien apporté dans la construction et la rédaction de ce mémoire.

Je souhaite également remercier l'ensemble des acteurs avec qui j'ai eu l'opportunité d'échanger.

Je pense bien entendu à Chantal GODARD, qui m'a mise en contact avec Madame MILLET, ancienne Maire de la commune d'Étretat. Cet entretien, très enrichissant, m'a éclairé et permis de mieux comprendre l'histoire et le contexte de la ville, et d'obtenir des contacts supplémentaires pour mes recherches.

Je remercie ainsi Monsieur Loïc LE LOUARGANT, ingénieur littoral du syndicat mixte du littoral de la Seine Maritime, pour cet entretien aussi technique qu'enrichissant.

Je souhaite remercier, également, Monsieur le Maire de la commune de Villeneuve-Loubet, Lionel LUCA qui m'a accordé son temps précieux pour me transmettre de nombreuses informations et explications sur le contexte communal et son environnement.

Je tiens également à remercier le directeur du port de la Marina, Monsieur Franck GENEST pour notre échange. Ainsi que les occupants des locaux situés au pied des immeubles de la Marina avec qui j'ai eu la possibilité de discuter sur les risques de leur emplacement commercial.

Et pour finir, j'adresse également un grand merci à ma famille qui m'a permis de découvrir ce large panel de paysages français et ma première inspiration pour ce sujet de mémoire. Merci également pour leurs soutiens et leur aide au cours de ces années universitaires.

Merci aussi à l'ensemble des professeurs et intervenants avec lesquels j'ai eu l'opportunité de progresser et d'apprendre durant ces quelques années.

Et un grand merci à tous mes amis de lycée, de géographie et d'urbanisme... toujours présents pour échanger et enrichir mes réflexions.

Merci à vous tous,

Jeanne

Résumé

Les risques littoraux constituent un enjeu pour lequel il convient d'être vigilant. L'ensemble des communes littorales sont concernées à des niveaux variables par ces risques. A l'échelle de la France, les élus locaux gèrent cette problématique en fonction de leur territoire, du niveau d'urgence et de la gravité auquel ils font face.

Le changement climatique actuel contribue également à une évolution des temporalités des phénomènes d'érosions. La fréquence des tempêtes et leur puissance tend à augmenter, ce qui expose d'avantage les communes à un retrait du trait de côte accéléré.

L'objectif de ce travail est d'exposer les différentes techniques et solutions mises en place dans différentes communes françaises pour lutter contre les risques littoraux. Afin d'illustrer ces faits, trois communes sont sélectionnées : Etretat (Normandie), Lacanau (Nouvelle-Aquitaine) et Villeneuve-Loubet (Provence Alpes Côte d'Azur).

Mots clés : risques littoraux, changement climatique, gestion locale, protection, prévention, Etretat, Lacanau, Villeneuve-Loubet.

Table des matières

Préambule	3
Remerciements.....	5
Résumé.....	7
Introduction.....	11
PARTIE 1 : Des stations balnéaires faisant actuellement face à des aléas naturels croissants.....	15
A. Des communes développées sous la pression touristique de devenir des stations balnéaires	15
i. Etretat.....	15
ii. Lacanau	19
iii. Villeneuve-Loubet.....	21
B. Une évolution du trait de côte de plus en plus problématique	24
i. Etretat.....	24
ii. Lacanau	28
iii. Villeneuve-Loubet.....	29
C. Le recul du trait de côte, un élément déclencheur du niveau d’urgence.....	33
i. Etretat.....	33
ii. Lacanau	36
iii. Villeneuve-Loubet.....	39
Conclusion intermédiaire	41
PARTIE 2 : Gestion des risques littoraux : des actions variables d’un territoire à l’autre	42
A. Des infrastructures de protection adaptées et adaptables	42
i. Etretat.....	42
ii. Lacanau	44
iii. Villeneuve-Loubet.....	46

B. La culture du risque, une démarche impliquant les élus et les communes.....	48
i. Etretat.....	48
ii. Lacanau.....	49
iii. Villeneuve-Loubet.....	51
Conclusion intermédiaire.....	54
Conclusion.....	55
Sources.....	57
Table des figures.....	61
Annexes.....	63
Entretiens.....	63
Monographies.....	65
Dictionnaire des données ou variables.....	75

Introduction

La France, d'une superficie de 551 695 km², décompte plus de 3 427 km de trait de côte. Elle fait ainsi face à cinq façades maritimes différentes : la mer du Nord, la Manche, la mer d'Iroise, l'océan Atlantique et la mer Méditerranée. (cf figure n°1) Le trait de côte - cette délimitation entre terre et mer - constituant le littoral Français, est comme partout dans le monde, constamment en mouvement. Que ce soit sur des temps courts (les marées) ou longs (l'érosion naturelle), le trait de côte reste en mouvement. Son évolution se traduit par des phénomènes d'accumulation de matériaux - l'accrétion qui permet une avancée de la terre sur la mer - ne compense pas toujours l'érosion, faisant reculer le trait de côte.

La configuration actuelle des littoraux dans le monde est liée à la remontée du niveau de la mer depuis la fin de la dernière glaciation, le trait de côte tend à reculer et les plages à s'abaisser.

Ce phénomène de recul du trait de côte concerne l'ensemble des littoraux, mais certains territoires y sont plus ou moins sensibles. Les caractéristiques géologiques, géographiques, et météorologiques influent fortement sur l'évolution du littoral. Certains territoires sont alors sujet à un retrait des plages plus rapide que d'autres, ayant ainsi des conséquences directes ou à retardement. En France métropolitaine 752 communes possèdent une interface terre/mer, et la majorité d'entre elles ont orienté leur développement et leur urbanisation en direction de la côte. Certaines sont donc particulièrement vulnérables à cette transformation du littoral.

L'étendue du territoire Français métropolitain octroie au pays un large panel de qualités paysagères, toutes dotées de particularités qui leur sont propres. La richesse des paysages littoraux de ce pays en a fait, au cours du temps, un site touristique reconnu à l'échelle nationale et internationale. En effet, ce pays au riche passé historique comprend en chaque lieu une grande diversité de cultures et d'usages.

Cependant, la récente problématique de recul du trait de côte a accentué les réflexions à ce sujet.

Le changement climatique influe directement sur l'envergure des perturbations météorologiques, les tempêtes sont généralement plus fortes entraînant, entre autres, d'importantes inondations et une hausse de la puissance de la houle. Ces deux éléments jouent en faveur de l'érosion, et ainsi du retrait du trait de côte.

De plus, la hausse des températures agissant directement sur la fonte des glaciers engendre une augmentation du niveau de la mer. Cette tendance tend à amplifier directement le risque de submersion marine. (Source : Rapport du GIEC n°1, Résumé à l'intention des décideurs).

Ainsi, les différents impacts, d'une commune côtière à l'autre, peuvent varier significativement, et leurs niveaux d'exposition aux risques naturels également. Pour pallier ce problème, différentes techniques ont été développées et mises en place : réglementaire, infrastructures physiques, et communication.

Les communes ont alors libre choix dans leur organisation et sur les outils à mettre en application ou non. C'est donc là que les écarts se creusent et que les différences de gestion du littoral sont visibles en fonction des territoires.

De ce fait, afin de représenter au mieux la diversité des enjeux auxquels peuvent faire face les communes de France métropolitaine, 3 communes aux caractéristiques très variables ont été sélectionnées pour mettre en lumière les différents modes de gestion de recul du trait de côte :

La commune d'**Etretat**, petit village de Normandie (*cf figure n°1*), réputé pour ses grandes falaises de calcaires et ses trois arches consécutives.

Actuellement un hotspot touristique d'excursion, cet ancien village de pêcheur s'est développé face à la mer dans le fond de vallée entre les falaises. Ce village se trouve donc enclavé par ces grands monuments de calcaires, dotant la commune d'Etretat de plage de galets.

La deuxième commune sélectionnée se trouve sur la côte aquitaine, il s'agit de **Lacanau**. (*cf figure n°1*)

Cette commune a la particularité d'être organisée en deux pôles distincts : Lacanau et Lacanau Océan. Son développement s'est, à l'origine, appuyé sur la présence d'une voie de chemin de fer et son attractivité a perduré grâce à ses caractéristiques propices à la pratique du surf.

A l'exception de l'implantation des bâtiments de Lacanau Océan, le littoral de la commune est resté entièrement « naturel », constitué de dunes végétalisées et préservées.

Et la dernière, la commune de **Villeneuve-Loubet**, sur la côte méditerranéenne (*cf figure n°1*).

Cette commune située non loin de Nice, concentre un certain nombre de problématiques auxquelles font face les communes de la Riviera française comme l'artificialisation du littoral. Comme toutes les communes du littoral de la région PACA, Villeneuve-Loubet s'est développée de tout son long en ouverture sur la mer Méditerranée. Ses plages naturelles de galets sont, alors sous la pression de l'urbanisation de la côte, divisées par le port de plaisance et aménagées de sable.



Cette sélection met en lumière le panel de problématiques et d'enjeux auxquels doivent faire face les communes. Les infrastructures urbaines enjeux sont variées, les échéances auxquelles elles font face également ; influant ainsi sur le niveau d'urgence de gestion des aléas naturels dont l'érosion. Nous pouvons alors poser la problématique suivante :

Dans quelle mesure la gestion des risques littoraux est-elle efficace sur l'ensemble des territoires de l'hexagone compte tenu de leurs grande diversité et spécificités ?

En effet, l'ensemble des littoraux présentent des caractéristiques différentes, les exposants donc à des risques variés d'un territoire à un autre. Cela interroge donc sur la gestion de ces risques : les méthodes de protections sont-elles similaires entre elles ? Retrouve-t-on des différences significatives à l'échelle nationale ? Si les modes de gestion de ces risques sont adaptés aux spécificités de chacun des territoires, comment cela se régit et s'organise-t-il ?

Cette ligne directrice de réflexion fait émaner deux hypothèses :

- Les outils de la gestion des risques côtiers semblent être aujourd'hui maîtrisés
- Le changement climatique semble être en revanche moins maîtrisé

Afin d'amorcer le traitement de ce sujet, le choix des communes d'étude a été primordial. Elles ont été méticuleusement choisies afin d'être le plus fidèlement représentatives de la variété du territoire français.

La suite de la méthodologie se base sur les articles scientifiques, et documentation disponible traitant des communes en question. Quand ce fut possible, des visites de terrains ont été faites, ainsi que des entretiens avec des élus ou acteurs du territoire. Puis, afin de créer un portrait général des caractéristiques et enjeux auxquels font face les 3 communes sélectionnées, un travail de monographie a été réalisé pour chacune d'elles.

À la suite du traitement de données, de mes expériences personnelles sur les sites d'étude, et des pistes de réflexions, il a été choisi de répondre à cette problématique en deux temps. En premier lieu, nous établirons le profil des communes sélectionnées ; puis nous aborderons les différentes approches mises en place par les communes face aux risques qu'elles subissent.

PARTIE 1 : Des stations balnéaires faisant actuellement face à des aléas naturels croissants

Au cours de l'histoire, certaines communes du littoral français se sont plus développées que d'autres. Ces communes du littoral en expansion ne se sont pas toutes développées à la même période et la même vitesse. Leur boost principal de croissance fut les tendances et les modes inculquées par les différents facteurs et acteurs.

Le développement de ces villes et villages du littoral s'est, dans l'ensemble, organisé au plus proche de la côte.

La motivation des touristes étant la proximité avec la mer, l'urbanisation s'est alors organisée au plus près du trait de côte. Dans certains cas, comme pour Lacanau, un second site plus proche de la mer que l'historique, a même été construit.

Cependant, le trait de côte est une frontière physique en mouvement perpétuel, et ces dernières années, du fait du changement climatique et d'autres facteurs il a une forte tendance générale à régresser vers les terres.

Ces constructions toujours plus proches de la mer font alors aujourd'hui face à une problématique importante de recul du trait de côte. Cette évolution est parfois révélatrice d'une certaine vulnérabilité face à ces risques naturels de plus en plus menaçants envers la côte.

A. Des communes développées sous la pression touristique de devenir des stations balnéaires

i. Etretat

La commune d'Etretat était à l'origine un village de pêcheur. Du 18^{ème} siècle au 19^{ème}, il a conservé son identité de petit village. Mais à partir du milieu du 19^{ème} siècle, les bains de mer sont de plus en plus répandus dans les pays riverains de l'Atlantique Nord et de la Baltique. Les villages présents sur la Côte Normande ont ainsi été pris d'assaut, et Etretat est devenu une destination très prisée. Cette tendance de bains de mer inculqué par la médecine de l'époque a permis à la commune d'Etretat de s'accroître et de se développer pour devenir la station balnéaire que nous connaissons aujourd'hui.

Sa renommée repose également sur ses falaises hautes de plus de 90 mètres et ses 3 arches. Au cours de cette période d'expansion touristique un grand nombre d'artistes se sont inspirés et ont imprégné Etretat au cœur de leurs productions. On peut compter parmi ces hautes figures artistiques des auteurs, poètes et peintres de renom tel que : Maurice Le Blanc, Gustave Flaubert, Victor Hugo, Eugène Delacroix, Claude Monet, etc. (cf figure n° 2) L'intérêt porté par cette classe sociale à mis d'avantage Etretat en valeur, et cet effet perdure encore aujourd'hui.



Figure n°2 : Claude Monet, Etretat, la Manneporte, reflets sur l'eau, Vers 1885 (Huile sur toile)

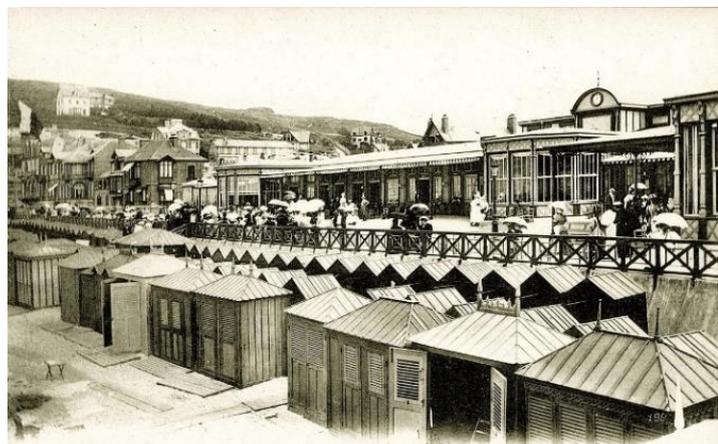
Au cours de la construction de cette ville balnéaire, le tissu urbain s'est étendu pour laisser place au développement de maisons individuelles, aux airs de maisons de vacances. Il s'agit de villas construites, par les acteurs de la haute société, qualifiées de « balnéaires », entouré de grands jardins. (cf figure n°3)

En 1852 le casino fut également ouvert sur le front de mer. (cf figure n°4)



Figure n°3 : Villa La Guillette, rue Guy de Maupassant, photographie après 1900 (Archives départementales de Seine-Maritime, Fonds Flamant).

Figure n°4 : Étretat, le casino, carte postale, vers 1910 (Collection particulière).



Dans le but de désenclaver cette commune, déjà très fréquentée, une voie de chemin de fer desservant Etretat a été inaugurée et ouverte en 1895. Cette dernière permettait de relier Etretat à Paris, elle a fonctionné quelques années avant d'être fermée en 1972. Un tronçon est désormais utilisé à des fins touristiques mais il n'est plus possible de rejoindre Paris en train via Etretat.

Au cours de cette expansion, la commune s'est dotée de sa digue devenue, depuis, un espace de promenade incontournable à Etretat. (cf figure n°5) Le front de mer de la vallée se trouve ainsi urbanisé, mais le trait de côte reste tout de même de nature sédimentaire car la limite entre terre et mer se fait sur la plage de galets.

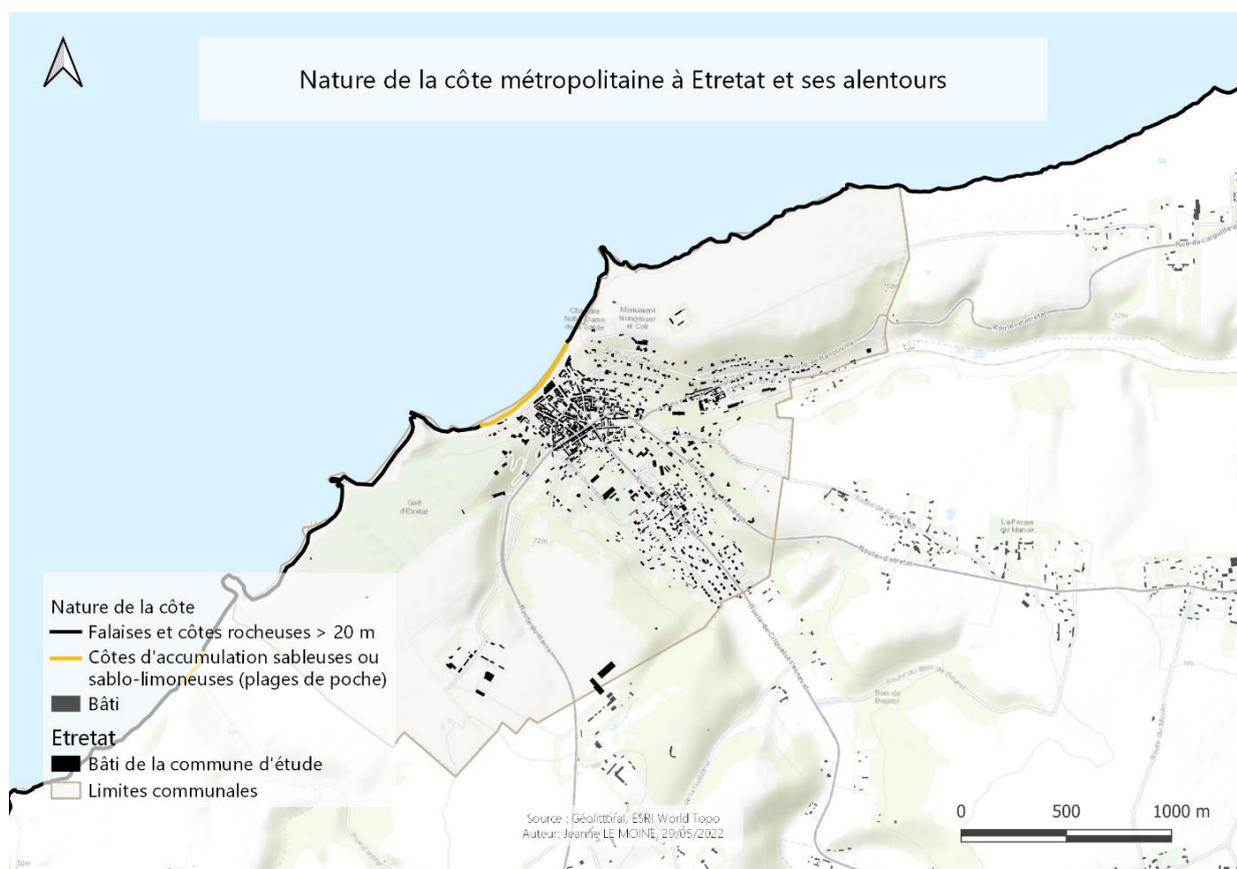


Figure n°5

Les maisons à colombage ont été conservées dans le centre-ville, proche de la mer. Mais au-delà de ce centre-bourg, l'expansion urbaine s'est organisée en logements individuels, dans le fond de vallée et s'est concentrée autour des trois axes routiers permettant de rejoindre le fond de vallée. (cf figure n°6 & n°7)

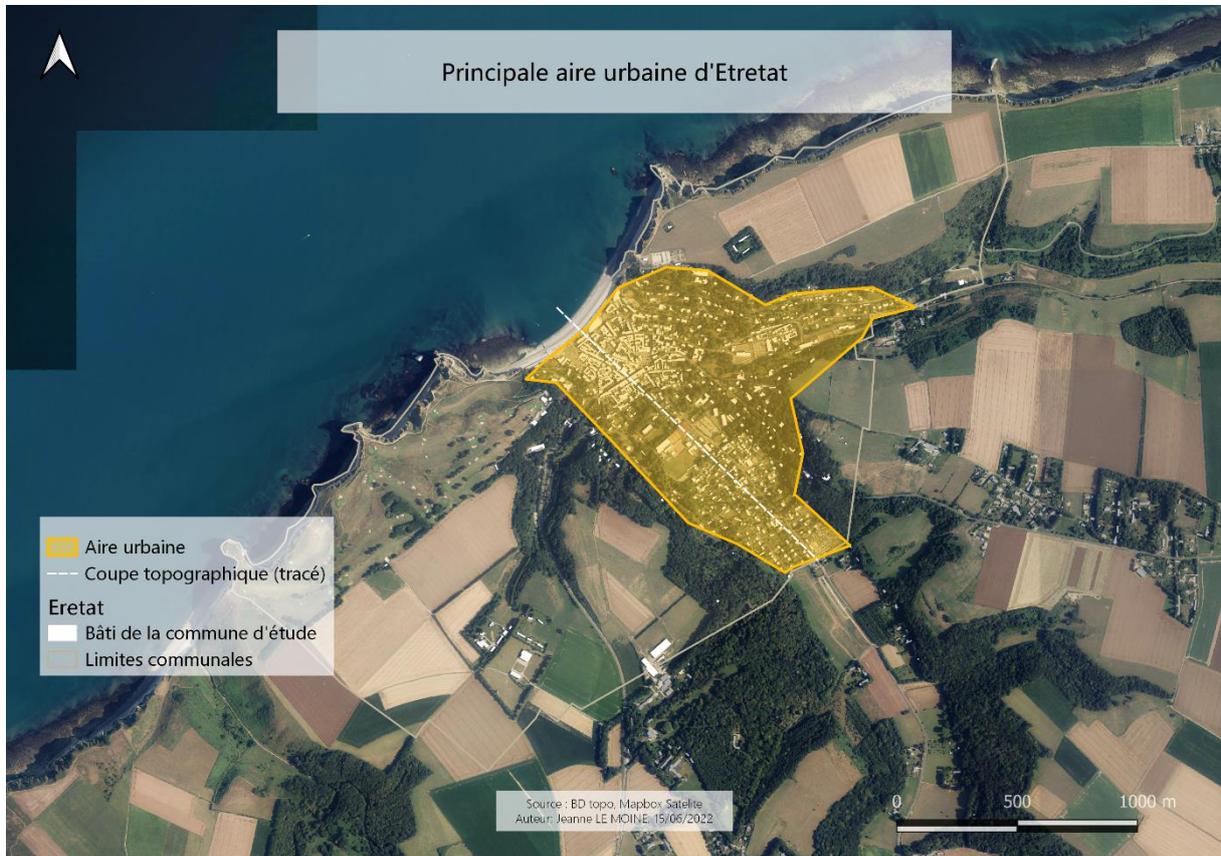


Figure n°6

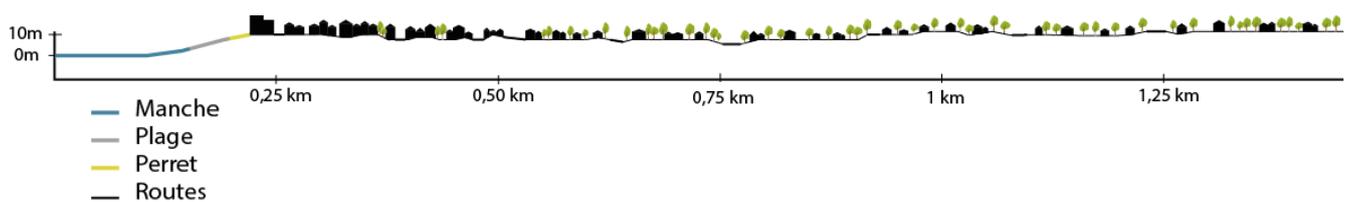


Figure n°7 : Coupe topographique du fond de vallée d'Eretat (Auteur : Jeanne LE MOINE, source Google Earth)

ii. Lacanau

Le centre-ville de Lacanau a connu une série de mutations au cours du temps. A l'origine, celui-ci se trouvait à proximité direct du lac, mais les variations trop importantes et imprévisibles du niveau d'eau de l'étang l'ont poussé à une délocalisation plus en retrait du rivage. Ce nouvel emplacement correspond désormais du centre-ville historique actuel.

L'expansion de Lacanau et la raison de sa transformation vers une station balnéaire a été initiée par Monsieur Pierre ORTAL, un chef de service aux Chemins de fer des Landes. Désirant voir la ville de Lacanau devenir une station balnéaire, il déclare vouloir développer une seconde polarité à proximité de la mer. Il projette d'implanter une station balnéaire de toutes pièces sur les dunes du littoral.

C'est ainsi, en 1906, que les premières villas sortent de terre. (cf figure n°8) Afin de permettre une meilleure accessibilité, Mr ORTAL fait construire un accès par chemin de fer pour cette nouvelle station balnéaire. C'est à cette période de construction et de croissance que l'appellation « Lacanau Océan » voit le jour pour la première fois et que la commune de Lacanau s'organise en 2 pôles aux dynamiques distinctes.

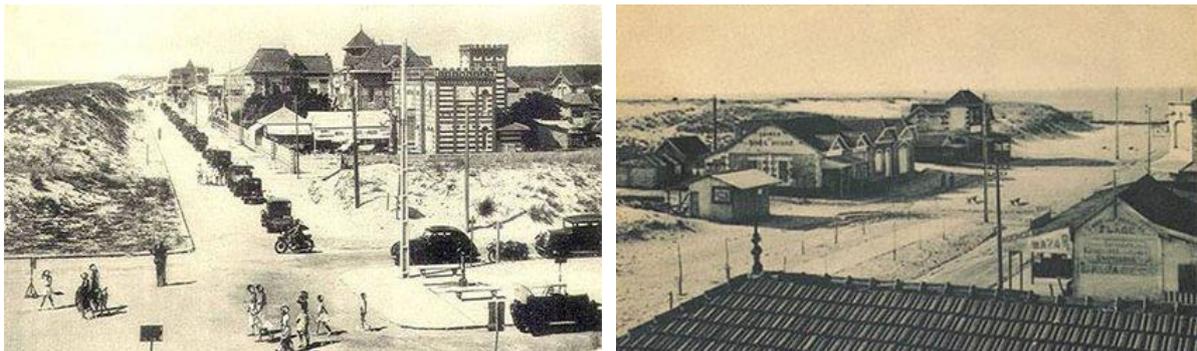


Figure n°8 : Villas construites à Lacanau Océan, carte postale, début 20^{ème} siècle (source : www.lacanau.fr/album/lacanau-ocean/)

Les nombreuses constructions faites à proximité du littoral ont ainsi poussé à la création d'un renfort de la dune sur laquelle reposent ces nouvelles infrastructures. Un enrochement est donc existant au pied de Lacanau Océan depuis quelques années. Cependant, malgré le recul du trait de côte assez drastique, ces dernières années, il reste positionné sur la plage. Ce qui justifie l'existence d'une continuité limoneuse du trait de côte sur l'ensemble de la commune et au-delà. (cf figure n°9)

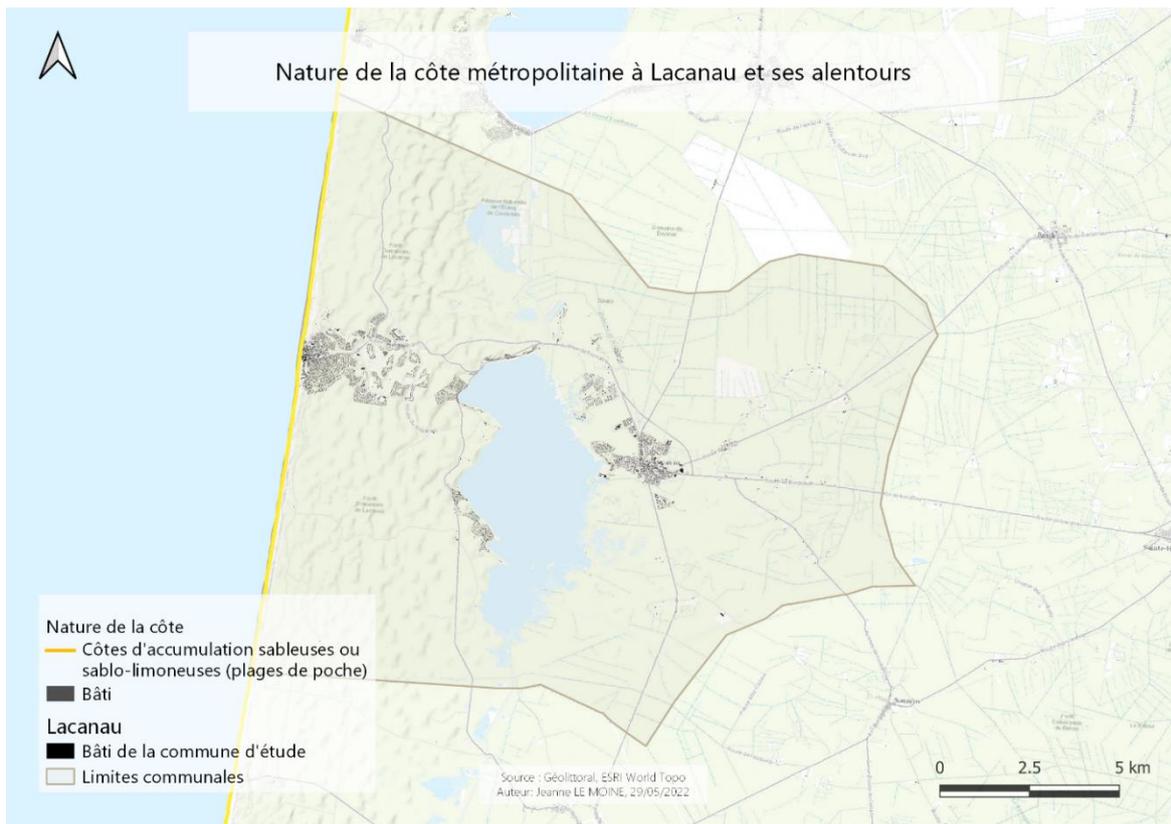


Figure n°9

Au cours du temps les deux polarités ont continué de s'accroître et de s'étendre. Le mitage urbain est ainsi très rare. (cf figure n°10 & n°11)



Figure n°10

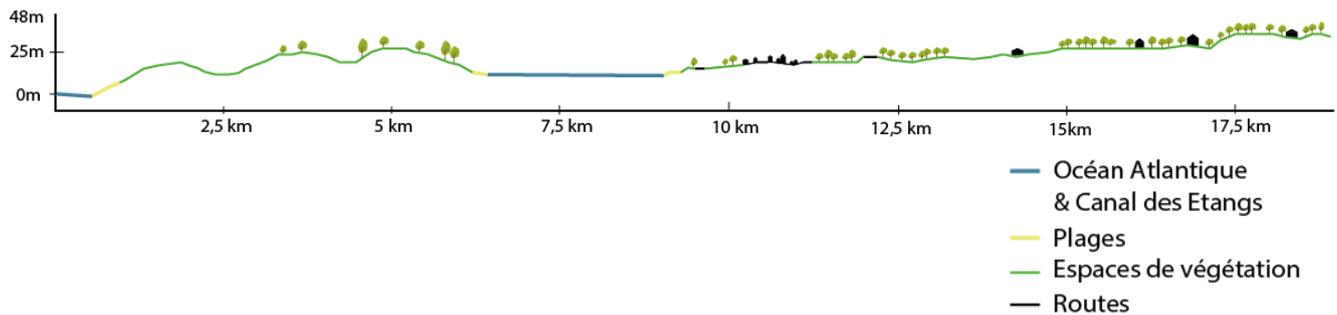


Figure n°11 : Coupe topographique de Lacanau (Auteur : Jeanne LE MOINE, source Google Earth)

iii. Villeneuve-Loubet

Avant son développement au milieu du 20^{ème} siècle, la commune de Villeneuve-Loubet était essentiellement composée de champs et d'espaces agricoles. Sa transformation de ville agricole à cité balnéaire s'est amorcée grâce à l'attrait général porté sur la Côte d'Azur à cette période.

Lorsque la commune a entamé son évolution, les axes majeurs de circulation tel que la voie de chemin de fer et la nationale 7 étaient déjà existants. Elle a ainsi pu s'appuyer sur ces infrastructures conductrices de flux de touristes transitant entre Cannes et Monaco, les deux stations balnéaires phares de cette époque.

Le développement et la construction de la station balnéaire que nous connaissons aujourd'hui s'est effectué autour des pôles d'habitation historiques, placés dans les hauteurs de la commune. En parallèle à cela, la commune a axé son développement en direction du littoral. Le paysage s'est métamorphosé, les espaces agricoles situés à proximité sont devenus des zones commerciales et un projet de requalification du littoral s'est mis en place. L'objectif était de faire de Villeneuve-Loubet une station balnéaire à part entière et complète en terme d'offre. Afin de rendre cette destination unique et indépendante de ses concurrentes. Pour se faire, un projet colossal de développement d'une Marina construite, en partie, en avancé sur la mer a vu le jour.

Du nom de « Marina Baie des Anges », les travaux ont été amorcés en 1968, et ont duré 25 ans. Achevée en 1993, elle comptabilise une emprise au sol de 16 hectares (port compris), près de 1300 logements et un parc. Le port situé au cœur de cet entremêlement d'immeubles comptabilise une capacité d'accueil de 530 mouillages. Sa forme atypique était particulièrement innovante et remarquable, propre à la tendance architecturale de la période des 30 glorieuses. (cf figure n°12)



Figure n°12 : Marina Baie des Anges (source : Annonce Booking)

Cette marina a ainsi complètement métamorphosé la structure de la côte. La continuité de la plage a été rompue par ces modifications et construction. Le trait de côte est ainsi complètement artificialisé sur cette partie du littoral. (cf figure n°13)

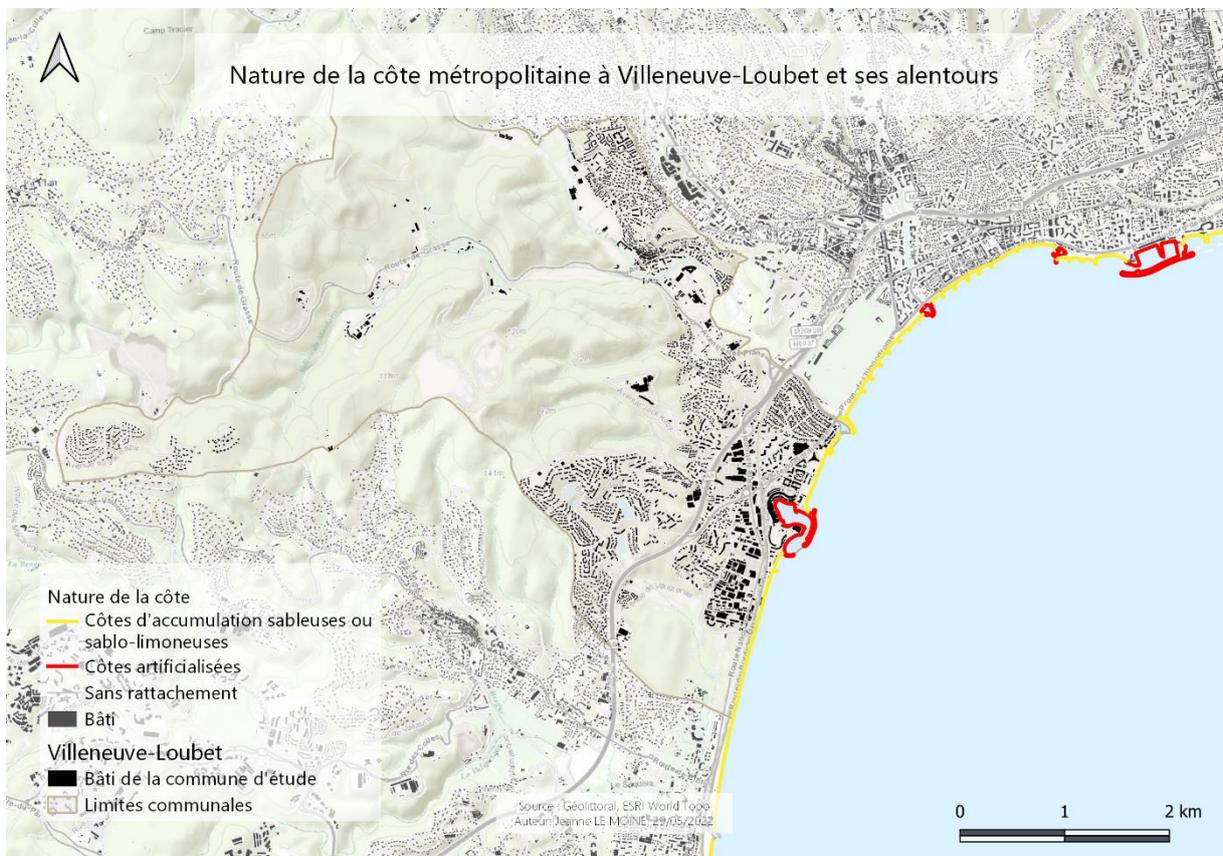


Figure n°13

De plus, la mise en place de ces infrastructures a concentré une grande partie des activités et de l'urbanisation sur le littoral. Les zones urbanisées restent tout de même réparties en 2 pôles majeurs qui sont : le centre-ville historique et le littoral. Des grands espaces de nature et de végétalisation sont ainsi restés intacts. (cf figure n°14 & 15)

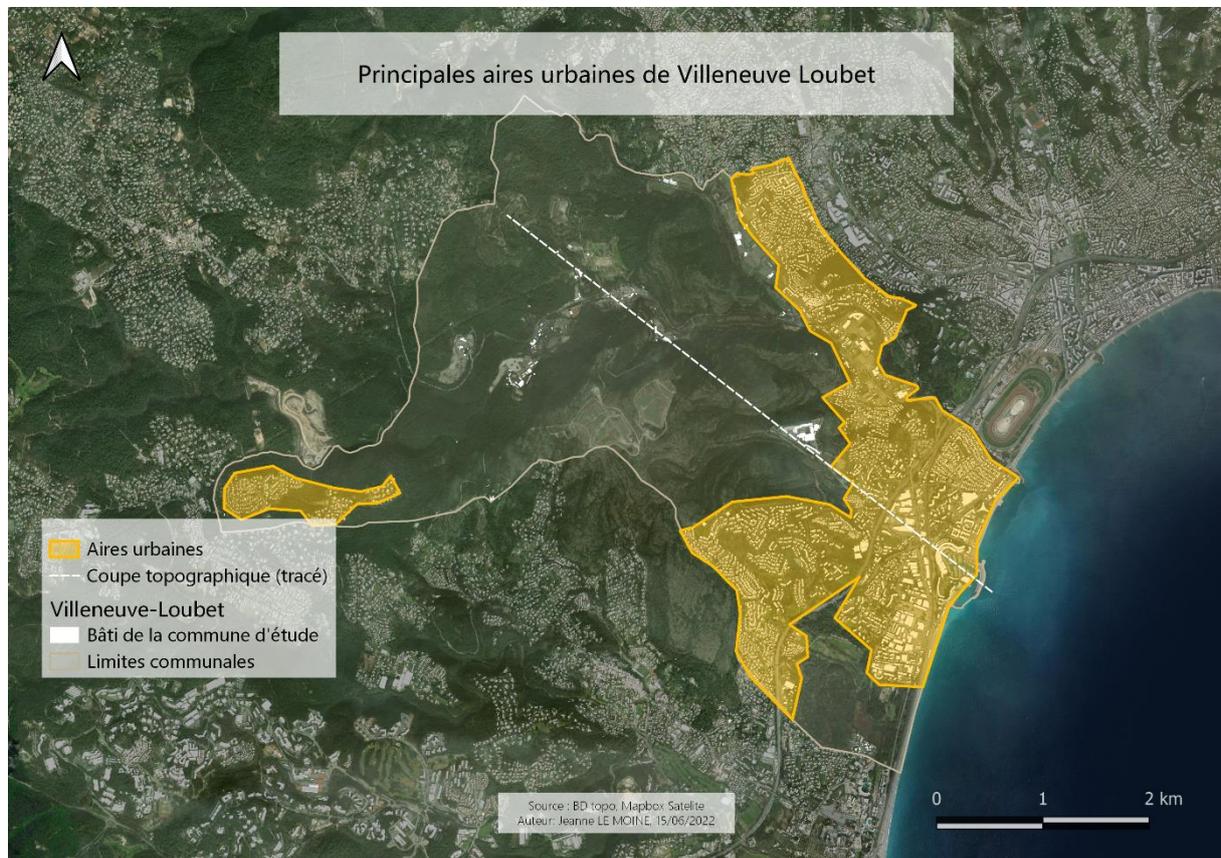


Figure n°14

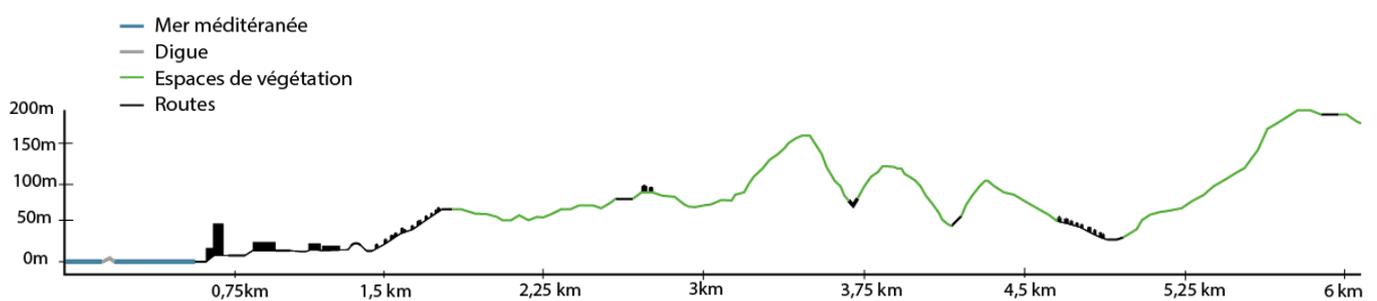


Figure n°15 : Coupe topographique de Villeneuve-Loubet (Auteur : Jeanne LE MOINE, source Google Earth)

La commune la plus... : urbanisé

Au regard de la croissance de l'ensemble des communes, leur taux d'urbanisation est variable en fonction des différentes tendances touristiques. On obtient ainsi le classement suivant (Surface aire(s) urbaine de la commune (et son pourcentage) & Densité dans la zone urbaine) :

Commune la plus urbanisé		
1 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
Villeneuve-Loubet	Etretat	Lacanau
681 ha sur 2 001 ha	99 ha sur 419 ha	1 107 ha sur 21 863 ha
(34%)	(24%)	(5%)
0,14	0,13	0,10

B. Une évolution du trait de côte de plus en plus problématique

i. Etretat

La commune d'Etretat, fait donc partie des communes - présentes sur la côte d'Albâtre en Normandie - dotées de hautes falaises de craies. Cette côte est ainsi constituée pour l'essentiel d'imposantes falaises entrecoupées de zones d'abaissement du relief, appelées valleuses ou vallées, lorsqu'elles s'abaissent jusqu'au niveau de la mer. La commune d'Etretat se trouve ainsi dans le cas de figure de la vallée.

Cet abaissement du relief est dû à une ancienne présence de cours d'eau, ayant ainsi érodé massivement aux périodes glacières les terres Quaternaires, jusqu'à créer une véritable vallée. D'autres vestiges dû à la présence de cours d'eau sont encore particulièrement visibles. Les 3 arches de la commune sont issues du passage d'un cours d'eau aux périodes Créacées et Jurassiques (cf figure n° 16). De nos jours, la source d'eau douce en provenance des terres existe encore, cependant elle se trouve maintenant sous terre, et son débit est bien plus faible. A marée basse, il est toujours possible de voir la sortie d'eau douce directement sur la plage (cf figure n° 17).



Figure n°16 : Trois arches d'Etretat, Francis CORMON, 2011



Figure n°17 : Source d'eau douce se jetant dans la mer depuis la plage, Inconnu, 2017

Les falaises de craie de la côte d'Albâtre ont une composition géomorphologique simple. Elles sont uniquement constituées de roche calcaire (craie) et de silex. Les couches s'alternent, elles sont facilement reconnaissables par leur différence de couleur et de densité (cf figure n°18).



Figure n°18 : Composition des falaises d'Etretat, Silex (noir) et Calcaire (blanc), craies.crihan.fr

Roche	Composition	Dureté (sur l'échelle de Mohs)	Densité	Caractéristiques
Calcaire / Craie	Carbonate de calcium CaCO ₃ (calcite faiblement magnésienne) de type biomicrite (mélange de boue calcaire et de fossiles)	30% à 40% 2,5	1,4 à 2,2 Craies très poreuses à craies marneuses ou craies cimentées	Friable, marquante, grain fin Cavités avec de gros pores de 1 à 5 µm et des pores plus petits
Silex	Roche siliceuse sous deux formes dans le silex : partiellement cristallisé (rare) et agrégat cryptocristallins	6,5 à 7	2,56 à 2,60	Apparaît en fine couche, en rangé de nodules, de forme irrégulière Raye le verre

Figure n°19 : Composition et structure de la roche, source : <https://craies.crihan.fr/>

Les caractéristiques des deux roches composant ces grandes falaises de 90m de haut permettent une meilleure compréhension du phénomène d'érosion sur la côte d'Albâtre. Cet assemblage entre calcaire et silex constitue les caractéristiques physiques et visuels des falaises et des plages (cf figure n°20).



Figure n°20 : Aspect général des falaises, Jeanne LE MOINE, Mai 2022

Le phénomène érosif causé par la houle des vagues, la végétation, le gel et le dégel impacte directement la composante calcaire des falaises. Ainsi c'est la différence de porosité de la craie qui influe sur la sensibilité des falaises face à ces éléments extérieurs. Une fois érodée,

la falaise se fragilise ce qui cause des éboulements et des effondrements. Lorsque que le pan de la falaise au sol s'est dissout il reste les silex, ces derniers sont façonnés par les vagues et la houle pour former les plages de galets. Ces galets jouent ensuite un rôle majeur dans la protection de la côte. C'est d'ailleurs pour cela qu'il est interdit de les ramasser (cf figure n°21).



Figure 21 : Panneaux affichés sur la digue, source : etretat.carnetdeplycarpe.com

En comparaison avec d'autres falaises de la côte d'Albâtre, les falaises d'Etretat ont la particularité d'être dotées d'une roche calcaire peu poreuses, elle est moins sensible au phénomène d'érosion et au recul du trait de côte que d'autres. Les falaises restent sujets à ce phénomène mais de manière moins significative que certaines communes voisines. (cf figure n°22)

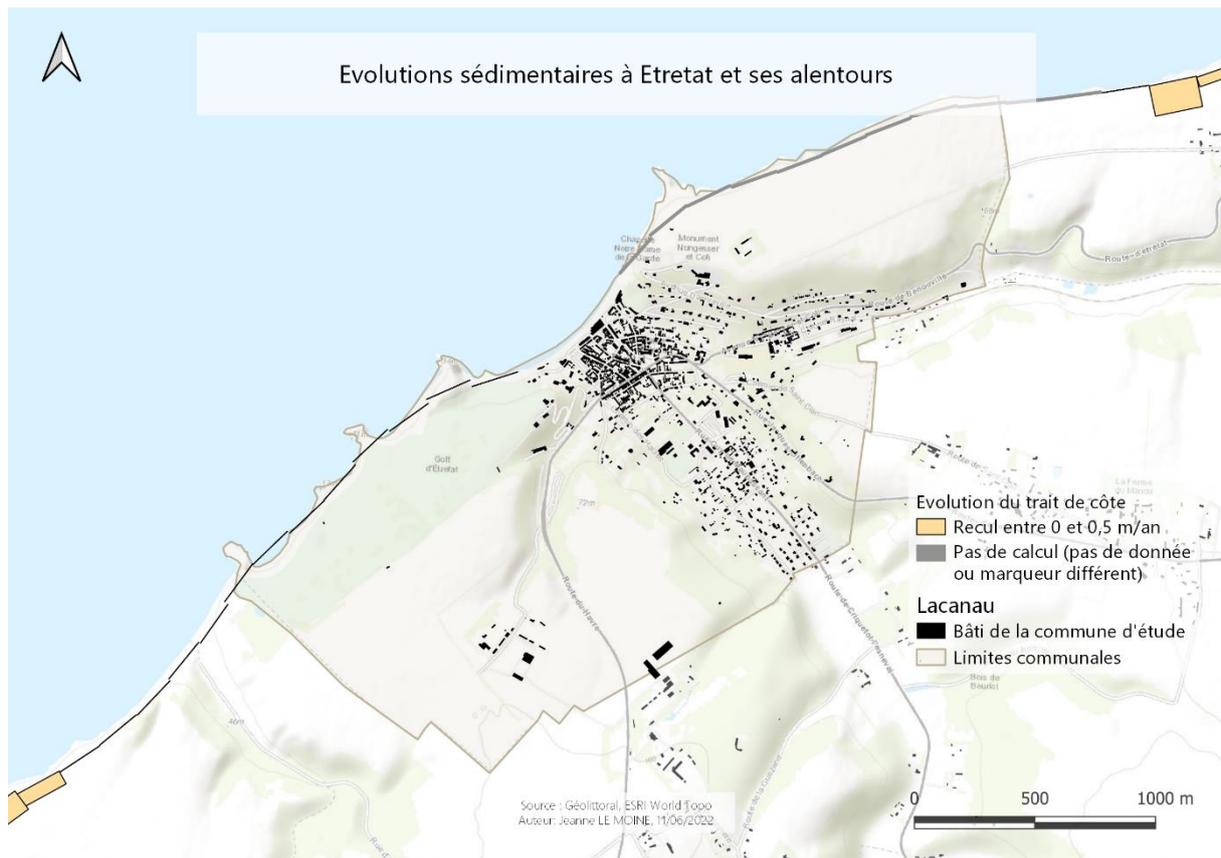


Figure n°22 : (données non référencées pour Etretat)

Ainsi, ces diverses caractéristiques corrélées font d'Etretat une commune principalement sujette aux risques de submersion marine et d'effondrement. Lors des épisodes de mauvaises conditions météorologiques, la partie du village faisant face à la mer est inondée. Ce phénomène se produit depuis toujours lors des coups de mers importants, mais la protection apportée par le perrey (digue construite entre la falaise d'amont et d'aval qui sert aussi de promenade) limite les dégâts dans les terres.

Pour ce qui est des effondrements et éboulements causés par les phénomènes d'érosion, des précautions sont prises pour sécuriser les zones à risques au pied des falaises. (cf figure n°23).

Figure n°23 : Panneaux affichés au sommet des falaises, Jeanne LE MOINE, Mai 2022



ii. Lacanau

Lacanau, est donc une commune de la côte Aquitaine située face à la mer Atlantique. Comme l'ensemble des communes présentes sur cette façade maritime, le littoral est constitué d'une grande bande de sable. Dans cette région, à proximité de la mer, le relief est peu marqué, on retrouve uniquement quelques dunes de 25 / 30 mètres tout au plus. Le littoral est ainsi généralement composé d'une plage de sable, suivie de cette série de dunes d'origine naturelle. Les pourtours du littoral sur la côte aquitaine sont restés très peu artificialisés, les espaces artificialisés sont ponctuels et hormis une végétalisation parfois entropique, les dunes ont conservé leurs caractéristiques d'origines.

La commune de Lacanau est ainsi positionnée sur une côte entièrement limoneuse (*cf figure n°9 & n°24*).



Figure n°24 : Plage et cordon dunaire de Lacanau, *Danièle SCHNEIDER, Aout 2012*

Cette structure géologique est peu résistante aux actions érosives. C'est une composition très friable donc particulièrement soumise aux problématiques de mouvement et de retrait du trait de côte.

Ainsi le changement climatique, engendrant une hausse du niveau des mers et océans, une augmentation de la fréquence des tempêtes, et de leur puissance a un impact direct sur le littoral Aquitain. (*cf figure n°25*) L'ensemble de ces évolutions mènent à des épisodes de recul du trait de côte plus importants que ceux estimés initialement. Certaines tempêtes ont fait reculer le trait de côte au-delà des prévisions pour les 20 ans à venir.

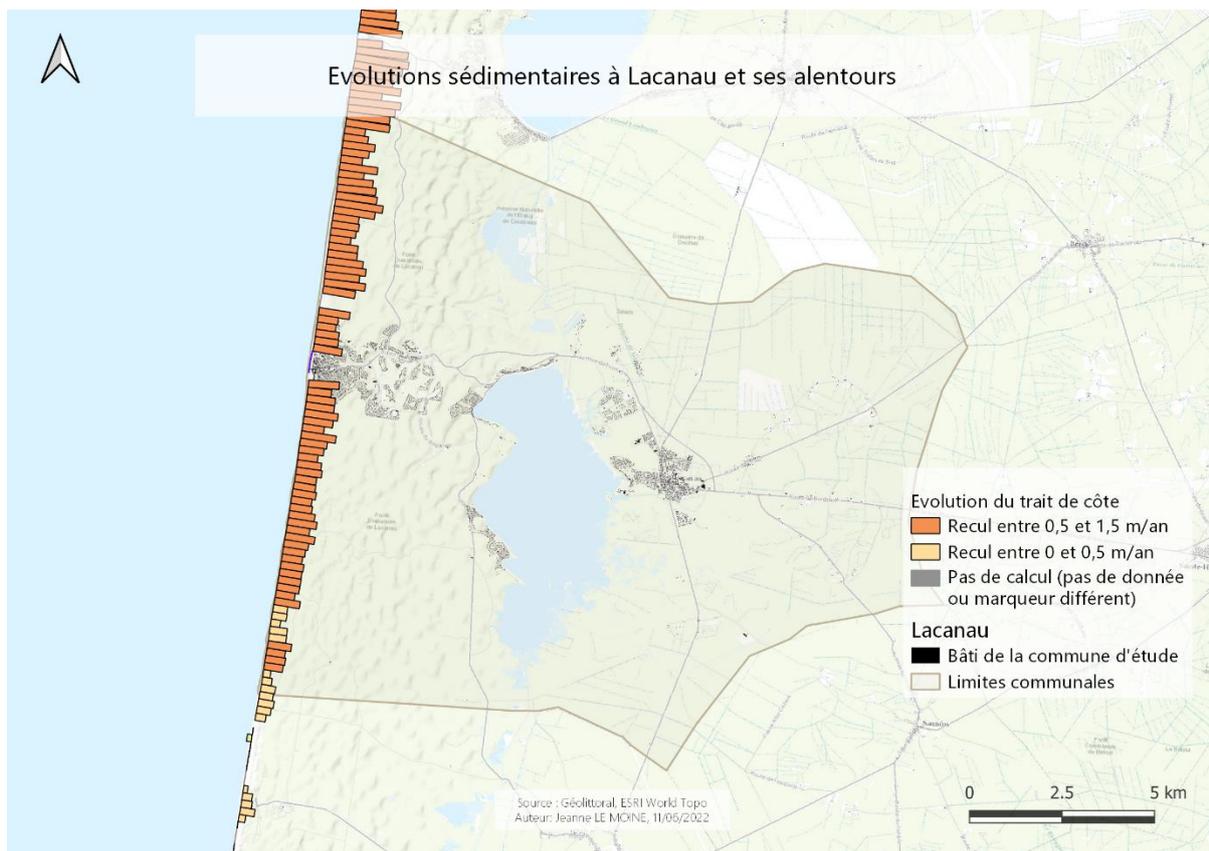


Figure n°25

Les plages et le littoral sont depuis toujours prêts disposés à une certaine sensibilité aux phénomènes d'érosions. Cependant, le changement climatique a eu un impact direct sur la commune, incitant à une réaction immédiate de la gestion de la problématique du recul du trait de côte. Car en effet, la polarité de Lacanau Océan fait directement face à l'océan Atlantique, l'exposant ainsi de manière directe à des risques de submersion marine et effondrements, le tout causé par l'érosion de la côte.

iii. Villeneuve-Loubet

Villeneuve-Loubet, cette commune de très bonne notoriété résidentielle, se trouve donc sur la Côte d'Azur. Cette région réputée pour ses paysages mêlant mer et montagne offre à Villeneuve Loubet des caractéristiques particulières. A cela s'ajoute la présence du Loup qui longe l'Est de la commune et constitue la frontière avec la commune de Cagnes-sur-Mer. La rivière vient ensuite se jeter à proximité de l'hippodrome de Cagnes, et non loin de la Marina. Ainsi, la commune occupe un espace composé d'une large variété de couches géologies particulièrement différentes les unes des autres, avec des niveaux de dureté variable (cf figure n°26).

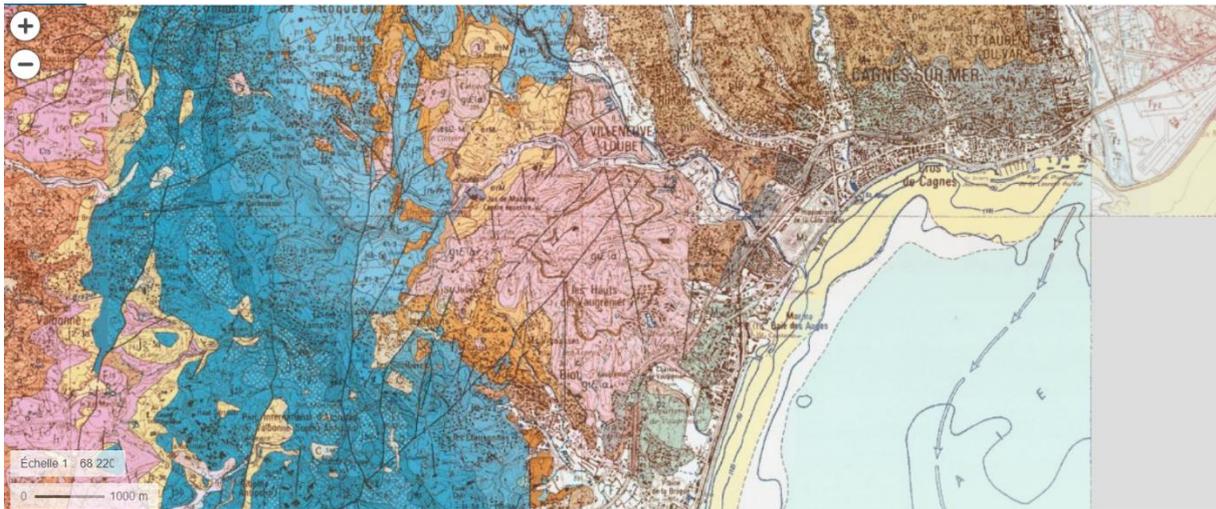


Figure n°26 : Capture écran Géoportail, fond de carte « géologie » (source : www.geoportail.gouv.fr/carte)

La côte est ainsi composée d'une bande limoneuse d'environ 500 mètres immergée et 1 km émergée. Les plages de Villeneuve-Loubet ont, comme à Nice, la particularité d'être composées de galets. Ces derniers proviennent de la rivière du Loup et du Var qui trouvent leur embouchure à proximité. Les sédiments drainés par la rivière sont ramenés par les courants sur les plages ce qui permet de les alimenter en galets. Cependant, les derniers barrages mis en place dans les rivières, notamment le Var, engendre une diminution de la recharge naturelle en galets, ce qui nécessite un apport extérieur en provenance de l'amont du Loup. La présence de galets sur les plages est donc un phénomène naturel, mais à ce jour renforcé par l'action humaine pour des questions d'esthétique, d'uniformité de la plage et de protection du trait de côte.

Au-delà de cette bande littorale assez plane, le relief devient de plus en plus fort, la géologie du site est alors plus dense car il s'agit de roches. Cependant, l'artificialisation de la commune est poussée au plus proche de la côte, la route du bord de mer se trouve en contact direct avec la plage (cf figure n°27).



Figure n°27 : Commune de Villeneuve-Loubet et sa Marina, auteur : *inconnu*

Les 4km de plages mêlant sable et galets présents sur toute la longueur de la commune sont très étroites et excèdent rarement plus de 30 mètres de largeur, voire moins de 20 mètres de large par endroit.

La problématique du recul du trait de côte concerne donc aussi la commune. De plus la faible largeur des plages en fait une problématique assez alarmante. Il est d'usage sur les plages de la Côte d'Azur de réaliser tout au long de l'année, plus particulièrement l'été, un remblai des plages avec du sable venant d'ailleurs. Les plages sont érodées durant la période hivernale et regarnies l'été pour étendre les plages et protéger la route en amont.

Le changement climatique a ainsi un impact direct sur la côte de la commune. La route, les rails du chemin de fer et la marina sont particulièrement proches du niveau de la mer, ces sites seront les premiers impactés. La puissance des événements météorologiques exceptionnels réduit ainsi, à chaque fois, de manière de plus en plus significative la plage, et mène parfois à une fermeture de la route exposée aux vagues les plus puissantes. (cf figure n°28)

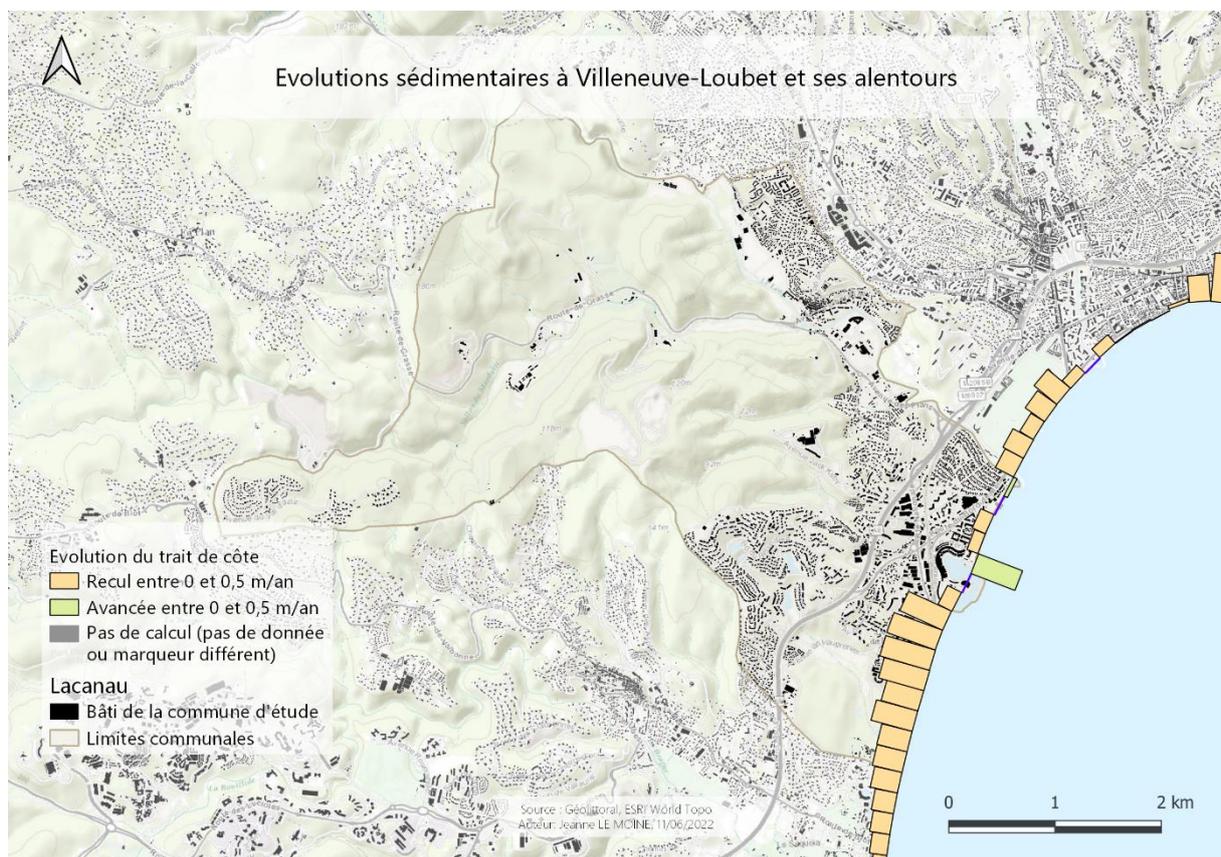


Figure n°28

Par ailleurs, afin de limiter les accidents, la route D6098, longeant la plage a déjà été réduite avec le temps, il y a quelques années elle était composée de 3 voies et une voie de stationnement, désormais elle ne compte plus que deux voies de circulation et une voie dédiée à une piste cyclable. (cf figure n°29)

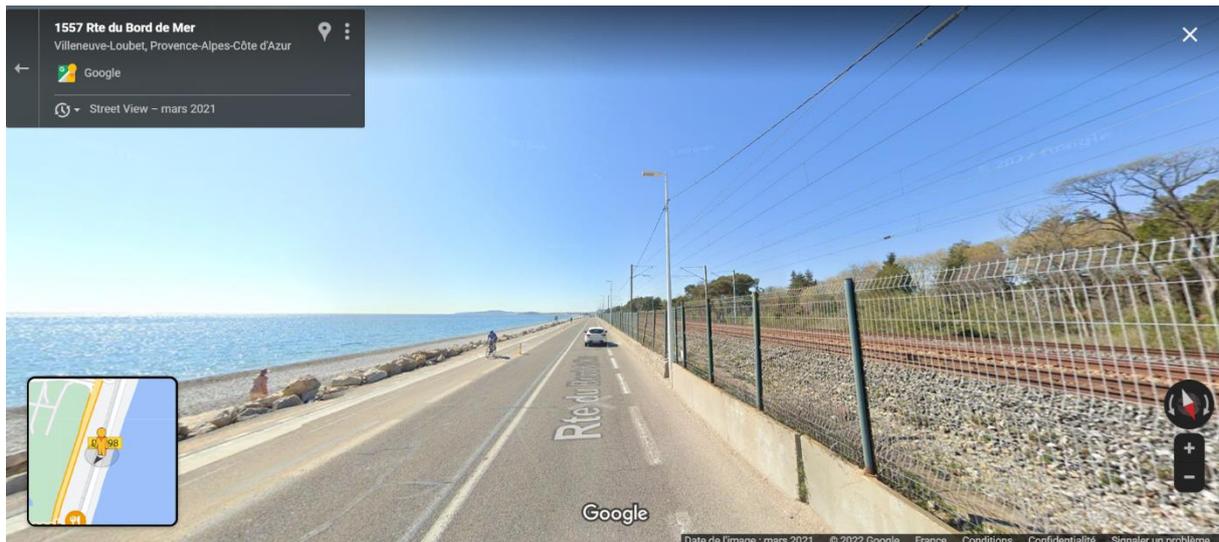


Figure n°29 : Route du Bord de mer (mars 2021), capture écran google map

De plus, ce secteur de la plage (entre le port de la Marina et Antibes) connaît un recul de son trait de côte de plus en plus rapide depuis l'agrandissement de l'aéroport de Nice. Il semblerait que cette modification, faite en avancé sur la mer, ait modifié les courants et ainsi réduit l'apport en sédiments et en galets qui se faisaient à l'origine depuis Le Var. Afin de contrebalancer cette tendance et de tenter de réduire la rapidité de ce phénomène, la municipalité se voit donc dans l'obligation de réaliser à ses frais, un apport et un traitement de galets récupérés dans le Loup

La commune la plus... : **concerné par un recul du trait de côte important**

Données fournies par Géo-littoral sont à saisir avec précaution, en effet la période de calcul de recul du trait de côte est large et variables. Les données sont ainsi parfois particulièrement importantes. Cependant, pour la commune d'Etretat aucuns relevées n'ont été effectuée et inséré dans cette base de données. Les seules informations recensées au cours d'un entretiens indiquent un faible recul du trait de côte.

Commune aillant le recul de trait de côte de plus rapide		
1 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}
Lacanau	Villeneuve-Loubet	Etretat

C. Le recul du trait de côte, un élément déclencheur du niveau d'urgence

i. Etretat

Le littoral de la commune d'Etretat est constitué de « matériaux durs ». La plage de galets évolue peu et la digue - longeant tout le trait de côte en fond de vallée - constitue une limite fixe et un repère physique. Les falaises de part et d'autre de la vallée constituent elles aussi des barrières physiques naturelles, freinant ainsi la vitesse de recul du trait de côte. Des plages de galets se trouvent également au pied des falaises ce qui amoindrie l'impact des vagues et de la houle. Cependant, à marée haute, ces plages sont généralement assez étroites, donc durant les épisodes météorologiques de mauvaise augure les falaises se retrouvent tout de même directement impactées par les vagues (cf figure n°30) et le perrey est submergé.



Figure 30 : Vagues déferlants sur les falaises, Raphaël Tual, 2020

A la suite d'événements météorologiques de forte ampleur, le trait de côte de la commune d'Etretat n'a alors pas tendance à reculer de manière soudaine. Les falaises se fragilisent petit à petit au cours de temps, et un peu plus lors des coups de mers, mais les effondrements de ces dernières restent très ponctuels.

Généralement lors de ces tempêtes, la ville est protégée par la plage de galets et le perrey. Cependant, certains courants amoindrissent, lors des fortes intempéries, le nombre de galets sur la plage et la ville se retrouve alors privée d'une de ses barrières de protection naturelle et donc plus exposé à des risques de submersion marine.

Parmi les tempêtes ayant touchées les côtes normandes ces dernières années, certaines ont plus particulièrement impacté la commune d'Etretat :

- Viviane, 1990 : Cette tempête fut une des plus dévastatrice pour Etretat. Au cours du 27 février 90, toute la partie du village faisant face à la mer a été inondée (cf figure n°31), les vagues d'une taille démesurés ont envahi la vallée en passant aisément au-dessus de la digue. (cf figure n°32). Les vagues sont venues heurter les premiers bâtiments en front de mer, faisant de lourds dégâts et créant un sentiment d'insécurité pour les habitants.



Figure n°31 : Centre-ville de Etretat inondé par un phénomène de submersion marine, Claude-Samuel Levine, 1990



Figure n°32 : Vagues déferlants contre le perrey, NC collection privé, 1990

- Lothar, 1999 : Qualifié de « tempête exceptionnelle » par météo France, 180km/h de vent ont été enregistré et 30 décès furent à déplorer dans la région. A l'échelle de la commune d'Etretat, les dégâts furent moindres. Les quelques petits travaux réalisés à la suite de la tempête de 1990 ont offert une meilleure protection face aux risques de submersion marine. Le village a donc été épargné des fortes inondations.

- Ruzica, 2016 : Cette tempête du 8 février 2016 a provoqué une légère méfiance et appréhension de la part des Etretatais. Les vagues étaient importantes et venaient se casser sur la digue. Celle-ci a été recouverte d'eau et de galets, mais la ville a été épargnée, au cours de cette tempête peu d'eau est passé au-dessus du perrey. (cf figure n°33)



Figure n°33 : Franchissement des vagues sur la digue, Morgan L.L. en 2016

- Eleanor, 2018 : Cette tempête est survenue le 3 janvier, au cours d'une période où les coefficients de marée étaient forts, ce qui a grandement amplifié le risque de submersion marine et inondation au moment où elle frappait les côtes normandes. Ses vents puissants et les fortes pluies ont par ailleurs privé d'électricité plus de 2 000 logements dans la région. A Etretat, les principaux dégâts se sont concentrés sur le front de mer : des commerçants ont été inondés, et une terrasse de restaurant détruite. Des galets ont été projetés sur la digue et parfois au-delà.

- Ciara, 2020 : Il s'agit d'une tempête ayant touché la Normandie, le 9 février, provoquant alors des dégâts matériels dans de nombreuses communes. La commune d'Étretat a quant à elle subit de forts vents, et une mer agitée, engendrant uniquement une fermeture du perrey le temps de l'évènement. A l'échelle de la commune, aucun dégât matériel n'a été à déploré.
- Eunice, 2022 : Il s'agit de la dernière tempête en date à avoir touché la commune d'Étretat. Elle a frappé la ville au cours du 17 et 18 février, les images étaient impressionnantes mais les vagues n'ont pas dépassés la digue, aucun dommage n'a été à déclarer.

L'ensemble de ces tempêtes ont engendré des inondations, aillant ainsi des répercussions directes sur le village en lui-même. En revanche le trait de côte ne recule pas, la digue constitue une limite physique solide depuis la fin du 19ème siècle. Tout comme les falaises, elle est ancrée dans le sol et dans le temps. (cf figure n°34)

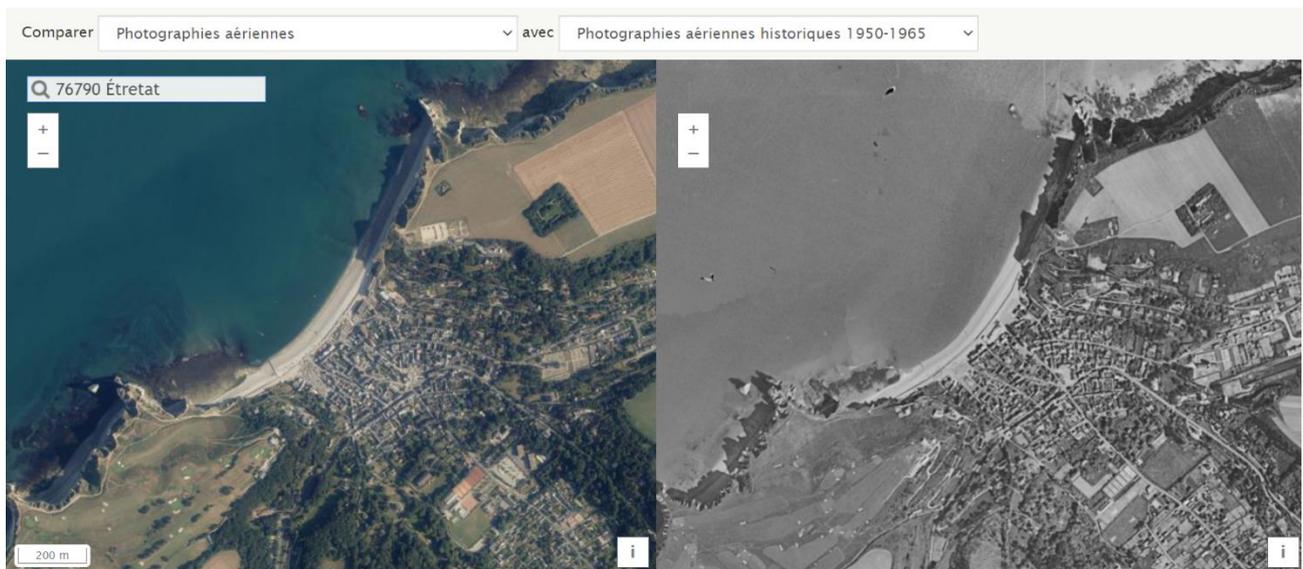


Figure n°34 : Capture d'écran de IGN remonter le temps, photographie aérienne actuelle VS photographie de 1950-1965

Ainsi la digue et globalement les falaises d'Étretat restent stables pour l'instant. Cependant, plusieurs effondrements de falaises dans la communes voisines ont été recensés au cours de ces dernières années. Le dernier en date fut en février 2022, sur la plage du Tilleul.

Les éboulements de la falaise sont assez choquants et surprenants, mais ils sont également nécessaires. Ils permettent un nouvel apport de galets, se trouvant dans le silex de la falaise et rajoute ainsi de la matière première sur les plages ce qui permet de protéger les falaises de l'action de la houle.

ii. Lacanau

Le littoral de la commune de Lacanau est entièrement constitué de sable et de dunes partiellement végétalisées. La végétalisation présente en bord de mer se densifie en direction des terres, ce qui fortifie la tenue du sol. (cf figure n°35 & n°36)

Figure n°35 : Répartition de la végétation dans le secteur des Landes, auteur inconnu

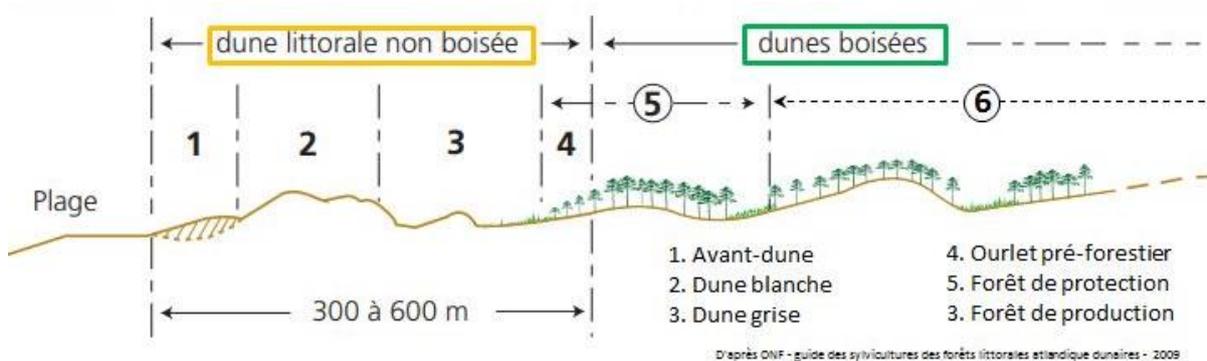


Figure n°36 : Profil de la forêt littorale atlantique dunaire avec ses différentes composantes, Didier-CTP – Travail personnel

A proximité de la mer, la composition géologique des sols en fait un territoire particulièrement sensible aux actions érosives. Le sable n'est pas une matière dense ; rendant le littoral particulièrement sujet au retrait du trait de côte.

L'érosion agit au quotidien sur les côtes de Lacanau, des études sont ainsi faites pour suivre l'évolution de la plage et réaliser des profils de la vitesse de recul des plages. Cependant, certains événements météorologiques aux caractéristiques exceptionnelles tendent à accélérer ce phénomène. Certaines tempêtes tel que celle survenue en mars 2014 a fait reculer le trait de côte au-delà des estimations faites pour les 10 ans à venir. Cette tempête a ainsi particulièrement alerté les autorités, poussant à un meilleur suivi de l'évolution du trait de côte et une accélération des démarches pour la sauvegarde de Lacanau Océan.

La commune de Lacanau, faisant face à l'océan Atlantique est parfois soumise à de violents phénomènes météorologiques. Les fortes vagues et les vents violents impactent directement les plages. Les dernières en date plus marquantes ont été :

- Christine, 2014 : Tempête la plus massive de l'hiver 2014, survenu le 1 mars, cette dernière a causé de gros dégâts sur les plages. Les premières dunes de sables du cordon dunaire ont été rognées sur plusieurs mètres par les vagues et un grand nombre d'accès aux plages emportés. Le trait de côte a ainsi reculé de 5 à 10 mètres, et des dunes se sont effondrées. (cf figure n°37) A la suite de cet événement de nombreux travaux pour consolider les dunes ont été nécessaires, ainsi que la réinstallation des accès aux plages. Hormis cela, aucun dégât n'a été à déplorer pour les constructions proches du bord de mer, seules certaines constructions tel que des terrasses de restaurants ont eu besoin de consolider quelques fondations.

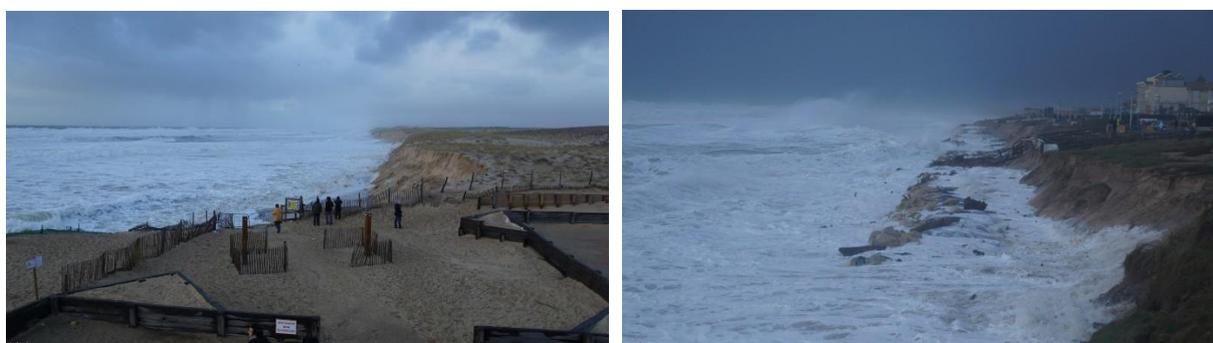


Figure n°37 : Lacanau Océan au cours de la tempête de 2014, auteur inconnu

- Andréa, 2012 : Au cours de cette tempête tropicale survenue sur la côte aquitaine en février, une dune du cordon dunaire s'est effondrée. Ce fut l'unique dégât.
- Amélie, 2019 : Cette tempête se caractérise par ses vents violents avec des rafales allant jusqu'à 160km/h. La majorité des dégâts à déplorer en aquitaine furent dans les terres. Les vents ont coupé d'électricité plusieurs foyers et abattu de nombreux arbres, peu de dégâts n'ont été à déclarer sur la côte. (cf figure n°38)

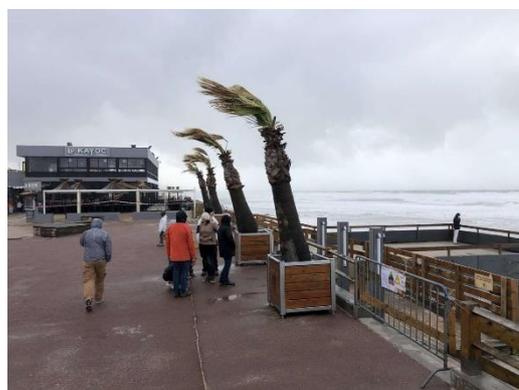


Figure n°38 : Forts vents frappant Lacanau Océan, Julien Lestage, 2019

- Bella, 2020 : Cette tempête, à peine plus puissante que les tempêtes classiques de l'hiver, a laissé quelques traces sur le rivage. Le littoral, particulièrement sensible au phénomène d'érosion n'a pas apprécié la houle remarquablement puissante du 18 décembre.
- Justine, 2021 : Le littoral Girondin a été placé sous vigilance orange, vagues et submersion pour la matinée du 31 janvier. Les vagues ont heurté de manière plus puissante le littoral entre 4h et 8h du matin. Comme à chaque fois, il a été fragilisé mais il eut aucun dommage de grande ampleur.

Les plages pâtiennent d'un recul et/ou d'un affaiblissement du trait de côte au cours de chacune des tempêtes frappant le littoral. L'augmentation de la fréquence de ces événements engendré par le changement climatique alertent ainsi les habitants et les élus sur la pérennité des ouvrages et les méthodes de défense. En effet, comme le montre les images ci-contre, le trait de côte a visible reculé au cours de ces dernières années. (cf figure n° 39)

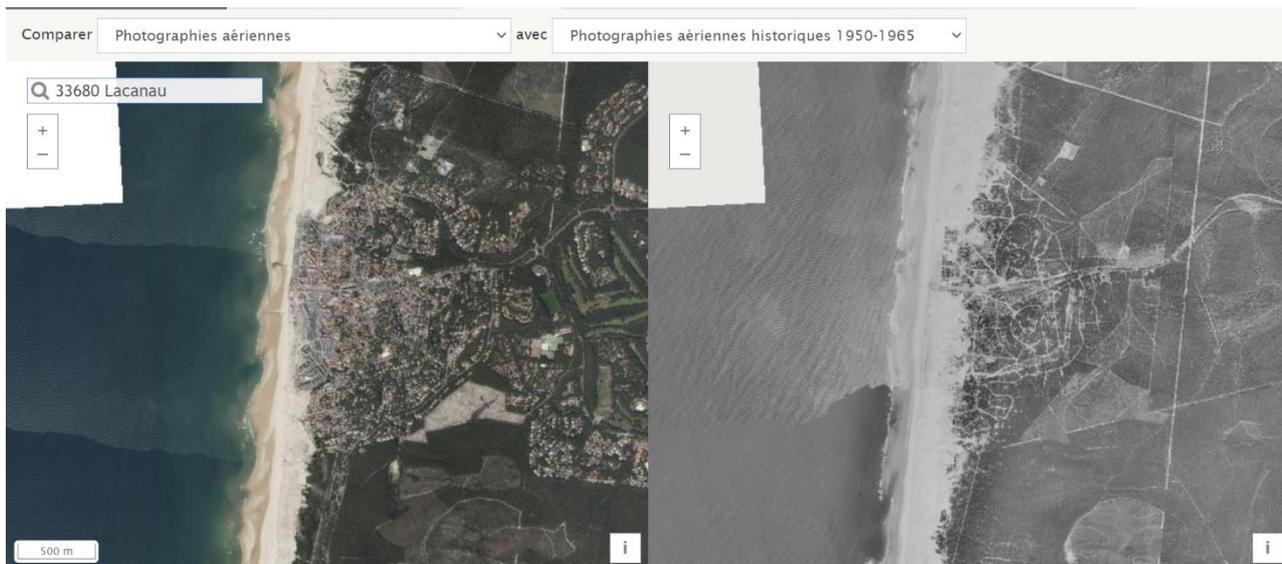


Figure n°39 : Capture d'écran de IGN remonter le temps, photographie aérienne actuelle VS photographie de 1950-1965

iii. Villeneuve-Loubet

La côte de Villeneuve-Loubet composée en majorité de plages de galets, accueille également un port de plaisance. Le littoral est particulièrement urbanisé et l'ensemble des plages sont ainsi bordées de routes, de logements et d'une voie de chemin de fer. Il s'agit ainsi d'infrastructures directement exposées aux risques de submersion marine durant les coups de mer et tempêtes. Cependant, un autre facteur est à prendre en compte durant ces épisodes météorologiques défavorables, la présence du Loup (fleuve côtier). Situé à la frontière communale, ce fleuve côtier a tendance à déborder lors des fortes pluies, engendrant un risque inondation supplémentaire pour la commune. Les tempêtes ayant engendré le plus de dégâts ces dernières années sont les suivantes :

- 2011 : Les fortes pluies qui se sont abattues sur Villeneuve-Loubet ont mené à un débordement massif du Loup. Les forts vents et la houle ont causé la destruction de 4 plages privées et leurs restaurants.
- Anton, 2015 : Au cours de cet événement météorologique de forte ampleur, un grand nombre de communes du littoral méditerranéen ont été touchées. Villeneuve-Loubet n'a pas connu de trop gros dégâts, Les plages étaient défigurées et jonchées de débris regroupés par la mer sur le littoral.
- Alex, 2020 : Cette tempête survenue début octobre a engendré de fortes précipitations sur tout le département. La majorité des cours d'eau ont ainsi débordés et provoqué d'importantes inondations sur le territoire. La mer a été ainsi également déchainée. La route fut fermée, et quelques dégâts matériels furent à déplorer.

Ces 3 gros phénomènes météorologiques ont engendré à chaque reprise une inondation de plusieurs locaux (parfois habités) situés au pied de la Marina Baie des Anges. (cf figure n° 40) Ces résidents, conscients du danger ont parfois eu plus de 50 cm d'eau et de galets à leur porte.

Figure n°40 : Locaux au rdc de la résidence Marina Baie des Anges, Jeanne LE MOINE, Juin 2022



Certaines tornades ont aussi été recensées sur la commune de Villeneuve Loubet, les plus fortes ont atteint une puissance de EF1 (petite intensité). Ces événements imprévisibles se sont abattus sur communes à 3 reprises (2002, 2018, et 2019), les dégâts étaient à chaque fois variables mais les principaux étaient des arbres déracinés, des vitres cassées, et l'arrachement des quelques antennes ou tuiles des toits.

Les tempêtes affectent les littoraux cependant ça reste des événements très ponctuels, on décompte moins de tempêtes dans cet espace de la France que dans les autres secteurs étudiés. En revanche, des coups de mer surviennent régulièrement au cours de l'hiver, les vagues plus fortes et imposantes peuvent causer quelques dégâts sur le littoral.

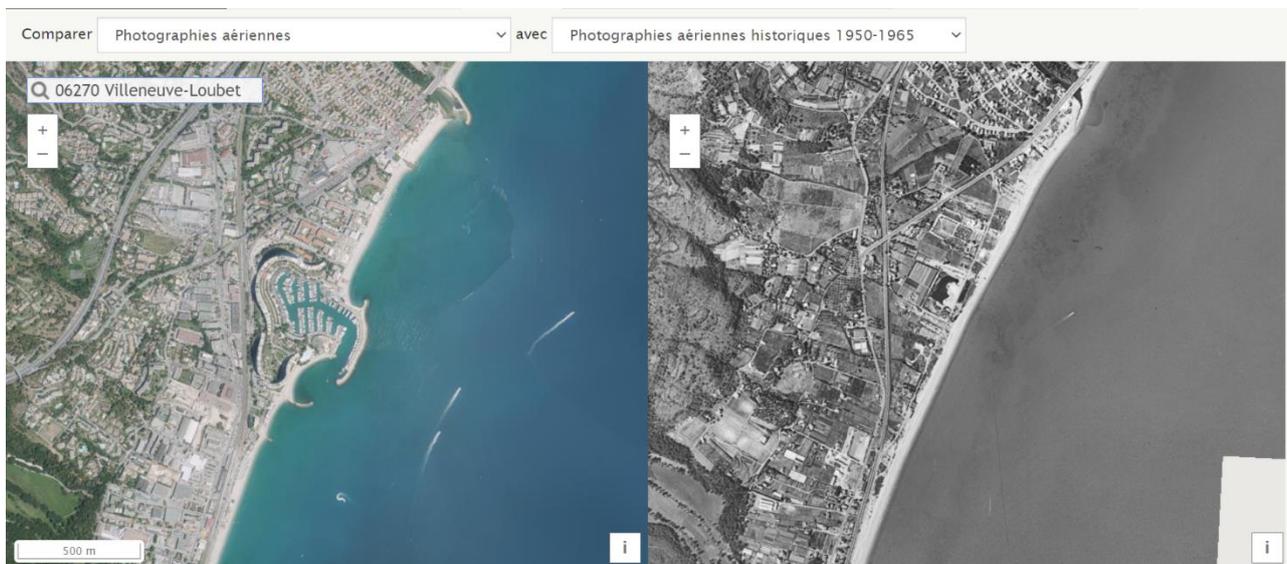


Figure n°41 : Capture d'écran de IGN remonter le temps, photographie aérienne actuelle VS photographie de 1950-1965

Comme le montre ces images aériennes datant de 2020 et de 1950-1965 (cf figure n°41), au cours du temps le trait de côte a peu évolué. Cependant le risque est présent, les fortes tempêtes ont des conséquences sur les axes de circulation à proximité de la côte (route et voie de chemin de fer) et sur les locaux situés au rdc de la marina. Cela justifie l'importance de préserver ces plages, afin qu'elles continuent à jouer un rôle tampon lors des coups de mer et ainsi éviter aux vagues de déferler directement sur les différents ouvrages anthropiques du littoral. Cette démarche sous-entend ainsi la mise en place d'infrastructure pour préserver les plages et le littoral.

La commune la plus... : en alerte face à la problématique de recul du trait de côte

L'ensemble des communes étudiées sont soumises à une fréquence d'intempéries variables, les conséquences et la vulnérabilité auxquels elles exposent les villages changent également. Pour limiter les dégâts matériels et humains, des systèmes d'alerte météorologique sont mis en place dans toutes les communes. En revanche, contenu de leurs caractéristiques géologiques et topographiques, certaines d'entre elles restent plus vulnérable et ainsi plus en alerte.

Communes les plus attentives au mouvement de leur trait de côte		
1 ^{ère}	2 ^{ème} , égalité	
Lacanau	Villeneuve-Loubet	Etretat

Conclusion intermédiaire

Les communes placées sur le littoral français, et partout dans le monde, sont alors toutes soumises à un niveau de risques variable. Les conditions géologiques de chaque site et leurs histoires les exposent à des problématiques divers. La rapidité du recul du trait de côte varie ainsi grandement d'un territoire à l'autre, chacune des communes se doivent donc de faire face à cette problématique.

Pour se faire, elles mettent en place certains outils et méthodes pour pallier cet enjeu ou bien même, faire avec. Leur niveau d'urgence est variable, donc les clés mis en place pour résoudre ces enjeux le sont également. Même si certaines communes ne semblent pas actives sur la problématique, cela ne veut pas dire pour autant que les élus ne sont pas soucieux et préoccupés par la protection de leur commune.

PARTIE 2 : Gestion des risques littoraux : des actions variables d'un territoire à l'autre

Les risques littoraux font partie des réflexions depuis de nombreuses années, le changement climatique a par la suite accentué cette tendance. De ce fait, la loi littorale a été mise en place par l'état à l'échelle nationale en 1986, dans le but d'instaurer une limite quant à l'urbanisation des côtes. Celle-ci fut ensuite décliné par les communes ; elle a été agrémentée, ou parfois même adapté dans certains cas.

Chaque commune a donc eu la possibilité de mettre en place certains outils qui leurs sont propres et adaptés à leur territoire. Les méthodes mises en place pour lutter contre le recul du trait de côte et ainsi se protéger sont variables. Elles se divisent cependant en 2 volets : la Protection & la Prévention.

A. Des infrastructures de protection adaptées et adaptables

i. Etretat

Les falaises de la commune d'Etretat constituent la renommée de la commune, elles concentrent ainsi un enjeu mêlant l'esthétique et la conservation. Pour offrir une pérennité du tourisme, faisant activement vivre l'économie de la ville, il est primordial de protéger ces falaises tout en conservant leur visuel et leur image.

Des infrastructures, tel que des renforts de falaises existent par exemple (cf figure n°42), mais cela demande de lourd investissement financier. De plus, les falaises d'Etretat ne sont pas tant fragiles, elles reculent ainsi à une vitesse non alarmante. A l'échelle humaine nous continueront de connaître Etretat tel que nous connaissons la commune et ses paysages. De plus, en dehors des cheminements piétons placés sur le haut et la bordure des falaises, aucunes infrastructures lourdes ne sont en actuellement en danger. A Etretat l'urbanisation s'est concentrée dans le fond de vallée, et les constructions faites en hauteurs ont été réalisés à distance de la mer et du bord des falaises.

Figure n°42 : Exemple d'infrastructures de renfort de falaises, Auteur inconnu, 2019



La réalisation d'un renfort des falaises marquerait également une réduction de l'apport en silex sur les plages. Les galets, déjà particulièrement convoités par les touristes, constituent une barrière naturelle contre l'érosion et la fragilisation des falaises. Il est donc important de conserver ce cycle naturel d'apport en galets pour continuer à protéger les falaises et le village.

Dans le but de contenir au mieux les galets sur la plage des épis ont été édifiés. (cf figure n°43) Ils partent du perrey en direction de la mer, et visent ainsi à freiner le phénomène



naturel de retrait de galets. En effet, les courants tendent à une réduction du nombre de galets sur la plage. Ces quelques épis, au nombre de deux, ont pour vocation de casser les mouvements de la mer et ses courants pour contenir au mieux les galets sur la plage.

Figure n°43 : renfort et rallongement des épis sur la plage d'Etretat, *les carnets de Polycarpe*, octobre 2015

La digue protégeant la commune, localement appelé le perrey, constitue également un élément phare du paysage et de l'identité d'Etretat. Elle représente une démarcation entre la mer et le centre-ville. Cette infrastructure a depuis toujours vocation à protéger la ville des intempéries, et depuis les années 30, sa forme n'a pas évolué. (cf figure n°44)



Figure n°44 : Perrey d'Etretat, *auteur et date inconnu*

Il se compose de deux parties distinctes, une partie haute (plus haute que le niveau de route) placé au Nord, et une plus basse au Sud. Des petits murets étaient présents sur la partie basse, mais ils ont été abattus à la suite de la tempête de 1990. Après cet événement ils ont donc été reconstruits et renforcés. Ce fut une des uniques modifications faites depuis la création de la digue.

A ce jour cet ouvrage ne présente aucun risque géotechnique, il reste aussi solide qu'à ses débuts. Tant que son entretien perdure, il n'y a aucune raison que ce dernier ne cède. Il remplit son rôle de protecteur depuis de nombreuses années et est voué à le porter encore longtemps.

De manière à estimer son niveau de protection, des études sont en cours pour connaître ses limites. Des simulations sont réalisées dans le but de cerner ses performances fonctionnelles. Les résultats de ces études permettront par la suite de déterminer la nature des travaux nécessaires à réaliser pour un renforcement de la digue et ainsi une meilleure protection du village. (Source : *Entretien avec Mr LOUARGANT Loïc, ingénieur au syndicat mixte du littoral*)

A priori, il n'est actuellement pas possible de mettre en place des infrastructures de lutte contre le trait de côte. Cependant, sur le long terme une solution pourrait être envisageable avec le GIEC. (Source : *Entretien avec Madame MILLET, Maire à Etretat de 2016 à 2020*) La commune d'Etretat peut donc pour le moment se reposer uniquement sur la digue.

ii. Lacanau

A Lacanau l'objectif est de conserver le cordon dunaire présent à la lisière de la plage. Il constitue la protection majeure pour les terres, et représente la limite de la plage. Pour se faire, plusieurs techniques sont déployées :



Dans un premier temps, une solution à la portée de tous a été mise en place un peu partout, depuis le 18^{ème} siècle sur le littoral aquitain. Le principe est de revégétaliser année après année les dunes et d'y planter des Ganivelles. Il s'agit d'une technique douce visant à protéger au mieux les dunes de l'érosion marine et éolienne. (cf figure n°45)

Figure n°45 : Ganivelles de protection, Cyril FRESILLON, CNRS photothèque, 2015

Ces dernières vont jouer un rôle de brise vent et ainsi modifier les dynamiques éoliennes naturelles. Le développement de ces techniques ont ainsi permis de fixer les dunes et de limiter leur évolution. Pour renforcer la protection offerte par les plantes et les ganivelles, les zones les plus soumises aux vents sont également recouvertes d'un filet coco.

Cette tendance et ces habitudes sont bien ancrées dans les gestes du quotidien des élus de Gironde, en revanche la commune de Lacanau souhaite tout particulièrement développer ces techniques. Pour les élus, il s'agit d'une solution simple, s'intégrant particulièrement bien à l'environnement et permettant un ralentissement significatif des effets de l'érosion.

Dans un second temps, des parcs vagues ont été mis en place au large des plages. Cette technique permet de casser les vagues et de réduire l'effet de la houle. Les résultats restent concluants mais ne sont nettement pas suffisants pour permettre un réel ralentissement de la menace de l'érosion.

Puis, dans un dernier temps, un ouvrage plus massif visant à renforcer la dune a été réalisé sur les côtes de Lacanau. Un enrochement fut mis en place au cours du 19^{ème} siècle qui se situe aux pieds de Lacanau Océan, il lui octroie une protection supplémentaire indispensable pour la pérennité du secteur. Comme l'a démontré la tempête survenue en 2014, cet ouvrage présente désormais quelques faiblesses. (cf figure n°46 & 47)



Figure n°46 : Dune (normalement enroché) après le passage de la tempête de 2014, Franck-fnba, 2014



Figure n°47 : reconstruction de la dune à la suite de sa destruction lors de la tempête de 2014, PA, 2015

La commune a conscience de cette défaillance et cherche activement à trouver des solutions sur du court et du long terme. En effet, l'ouvrage tend à se fragiliser avec la baisse du niveau de la plage et la hausse du niveau de la mer.

Dans un premier temps les élus cherchent à renforcer l'ouvrage actuel afin qu'il puisse continuer de protéger la ville encore quelques années. Pour se faire ils piochent dans les budgets restant afin d'avoir les fonds nécessaires pour consolider les brèches et rehausser les zones où le franchissement de paquets de mer est trop important durant les tempêtes. Ces aménagements ont une durée de vie limitée et ne fonctionneront uniquement sur du court à moyen terme. Dans une dizaine d'années l'état sera critique, révélant ainsi le niveau d'urgence dans lequel se trouve la commune.

L'objectif sur le long terme est de mettre en place un nouvel ouvrage permettant de maintenir le trait de côte jusqu'à 2050 et au-delà. Cette nouvelle infrastructure se voudra intégrée au mieux dans l'environnement tout en offrant un niveau de protection optimal. Les élus et concepteurs de l'ouvrage espèrent voir un début des travaux d'ici 2023 et une livraison de l'ouvrage pour 2030.

iii. Villeneuve-Loubet

A ce jour, la commune de Villeneuve-Loubet décompte aucune infrastructure mise en place pour lutter contre le retrait du trait de côte. Seule une digue présente à l'entrée du port a été construite, mais celle-ci a d'avantage vocation à améliorer le confort des plaisanciers qu'à réduire les phénomènes d'érosion. (cf figure n°48) Cette dernière va d'ailleurs être rallongée très prochainement pour limiter encore plus la présence de la houle dans le port.



Figure n°48 : Projet de rallongement de la digue, EIFAGE, 2022

Une démarche de lutte contre le retrait du trait de côte a tout de même été entreprise par la municipalité il y a quelques années. Les élus ont décidé de s'associer avec une association de la région, militante pour l'environnement. Leur concept était de mettre en place des bambous dans l'eau, à quelques mètres du bord de la côte pour casser les vagues et réduire les effets érosifs de la houle. (cf figure n°49) Cette étude pilotée conjointement par le CNRS, le département et la ville a également permis une reconstruction de la faune et de la flore au pied de ce récif artificiel de bambous. Ces infrastructures ont été mises en place durant 3 ans avant d'être retirés en 2021 à la suite d'une demande de la direction départementale des territoires et de la mer.

Cependant, ces infrastructures mises en place à titre d'expérimentation ont fait leurs preuves, et ont prouvé leur efficacité. Car au cours de cette période, la plage s'est stabilisée, contrairement au retrait de 1 mètre tous les ans auparavant.



Figure n°49 :
Structure en bambou mise à l'eau pour aider à freiner le phénomène de recul du trait de côte, *journal Tribuca, 2018*

Afin d'éviter que certains morceaux de la structure de bambous se détachent comme cela a pu avoir lieu durant certains coups de mer, une structure plus rigide et ancrée au sol serait en réflexion. Cela reste un budget plus conséquent, et un une démarche avec un impact environnemental plus fort. Malgré le caractère urgent de la situation (route départementale et voie de chemin de fer en péril), la commune seule se voit en difficulté pour monter et financer un projet d'une telle envergure.

La commune la plus... : protégé par des infrastructures physiques

Au regard de l'état des lieux réalisé ci-contre, la synthèse est la suivante :

Nombre et type d'infrastructures		
Etretat	Lacanau	Villeneuve-Loubet
Digue (Perrey) Epis	Enrochements Végétalisation coupes vents Pare vagues	et ∅

B. La culture du risque, une démarche impliquant les élus et les communes

i. Etretat

A Etretat, la prise en compte des risques de submersion dans les documents de réglementation de la commune est quasiment inexistante.

En effet, le risque inondation n'est toujours pas intégré au PLU (paru en 2016). Il est mentionné à plusieurs reprises mais uniquement à titre indicatif, et ce risque n'est pas localisé sur les cartes.

Lors de la mise en place de la loi littoral et ainsi de la « normalisation » des démarches administratives et réglementaires faites par l'Etat, il n'a pas été stipulé que la commune d'Etretat se dote d'une PRRI. Même avec l'appui du syndicat mixte du littoral et du département, les élus de la commune d'Etretat n'ont pas encore publié de documents portant sur cet enjeu.

De plus, d'après le dernier PLU en date, aucun Plan de Prévention des Risques n'existe à l'échelle de la commune. Seul le risque éboulement de falaise est déterminé et localisé sur les cartes du PLU.

Hormis quelques cas extrêmes, où un assouplissement de la loi littoral a été demandé (principalement après les dernières modifications de 2020), la commune d'Etretat est à ce jour soumise à la Loi Universelle. Malgré ses caractéristiques tout à fait particulières et l'enjeux de patrimoine de la commune, elle n'est soumise à aucune réglementation spécifique.

Comme l'a également renseigné, Madame la maire, aucun DICRIM n'est mis en place dans la commune. Jusqu'à présent, la municipalité se contente d'inviter les habitants proches de la côte à mettre des batardeaux lors des coups de mer important. Ces initiatives sont à réaliser et à la charge des résidents et aucun accompagnement n'est fait de la part des élus.

Une culture du risque a ainsi du mal à se mettre en place, seul les quelques résidents annuels habitants proche de la mer sont plus ou moins sensibilisés. La régularité des tempêtes et coups de mers hivernaux les forcent à mettre en place de bons réflexes.

Les élus locaux manifestent ainsi une certaine lacune dans leurs documents de prévention, que ce soit le DICRIM ou le PPRI. Même si à l'échelle national l'état n'a pas mis la production d'un PPRI en priorité dans les ordres de production de la commune, le syndicat Mixte du littoral travaillant sur ce secteur a conscience de cette déficience. Il les pousse ainsi à produire des documents en cohérence avec les risques auxquels pourraient être exposés les habitants de la commune.

ii. Lacanau

La commune de Lacanau est particulièrement aguerrie sur l'ensemble des sujets et problématiques portant sur le littoral. Elle a créé en conséquence depuis les années 2000 un PPRI, ainsi qu'un DICRIM (paru en 2018) à disposition de tous. Elle développe en parallèle des programmes et des initiatives plus spécifiques propres à son territoire.

Elle a par exemple mis en place un « programme de plan d'action érosion » (PPAE), basé sur la gestion de la bande côtière. Celui-ci reprend les problématiques ciblées dans le cadre du PPRI. Il base ainsi sa réflexion sur un programme d'action réalisé à l'échelle de la commune construit sur 8 axes :

- « Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
- Surveillance et prévision de l'érosion et de la submersion
- Alerte et gestion de crise
- Prévention - prise en compte des risques érosion et submersion dans l'urbanisme
- Actions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes, dont actions de relocalisation des activités et des biens
- Actions de ralentissement des écoulements et actions d'accompagnement des processus naturels, ou de lutte active souple contre l'érosion
- Gestion des ouvrages de protection hydrauliques et actions de lutte active dure contre l'érosion
- Portage, animation et coordination de la stratégie locale. »

Source : Site de la Mairie de Lacanau

L'ensemble de ces axes composant la stratégie locale de la commune sont basés sur un objectif commun de mise en sécurité des biens et des personnes mis en danger par l'érosion. Et dans un second temps, il permet de faire le bilan des opportunités d'avenir envisageables pour la station balnéaire et son front de mer.

A terme la commune souhaite renouveler son front de mer en proposant un concept de « ville océane d'ici 2050 ». (*cf figure n°50*) Conscient du risque encouru pour les habitations et les commerces de la côte à court terme, la ville agit conjointement avec des spécialistes sur une transformation du front de mer. Au sein de ce projet partenarial d'aménagement du trait de côte (PPA), on retrouve parmi les experts et acteurs du projet le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Littoral & la Communauté de Communes Médoc Atlantique et l'Etablissement Public Foncier (EPF) Nouvelle-Aquitaine.

Toute une réflexion très poussée et tournée vers un respect du littoral se fait donc sur cette commune. Au cours du montage de cette démarche, l'ensemble des acteurs du territoire

ont été sollicitées. Un comité de concertation fut mis en place dans le cadre de la préparation de la stratégie, et fut de nouveau mobilisé pour la présentation du bilan final.

Des réunions publiques ont également lieu pour permettre de répondre aux questions du grand public et pour les tenir informés des stratégies adoptées. Les travaux commenceraient à l'issue de la saison estivale de 2022 pour s'achever le en 2027.



Figure n°50: Plans masse du front de mer présenté lors de la réunion publique du 31 Mai 2022

iii. Villeneuve-Loubet

Villeneuve-Loubet est une commune particulièrement soumise à différentes formes de risques. Les principaux sont les risques inondation et incendie.

Le territoire communal est composé à près de 55% d'espaces végétalisés, (cf figure n°51) cette grande surface de végétation constitue une surface importante de potentiel danger incendiaire.

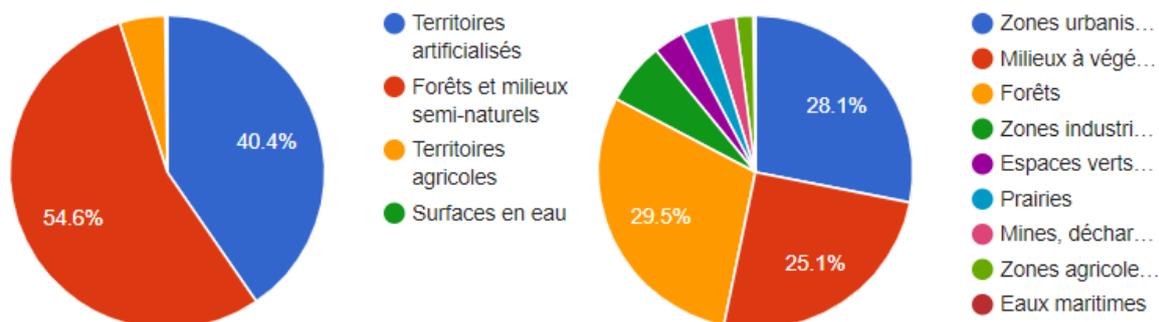


Figure n°51: Graphiques occupation des sols à Villeneuve-Loubet (source : www.annuaire-mairie.fr)

La commune a réussi à limiter le mitage urbain du territoire, les logements exposés aux risques sont ainsi minimisés. Cependant, en été, le risque de déploiement d'un incendie est très haut. La municipalité et le département est ainsi particulièrement vigilant sur cette problématique concernant une grande partie du territoire métropolitain de la métropole. Un plan de protection des forêts contre les incendies est ainsi mis en place par le département, un Plan Départemental de Protection des Forêts contre les Incendies a ainsi été mis en place.

Ce dernier règlemente l'urbanisation en interdisant le mitage, en imposant un débroussaillage des espaces public, et limitant les constructions à proximité des équipements par-incendies.

Le Loup bordant la commune constitue également un autre facteur d'exposition aux risques. Au cours des épisodes de forte pluie il a une forte tendance à déborder et à provoquer des inondations. Les habitants sont ainsi contraints à être familiarisés avec les gestes à adopter lors de ces intempéries.

Au regard de cet enjeu, à l'échelle du département, un Atlas des Zones Inondables a été produit en 2006. Il ressece l'ensemble des secteurs à risques brochant les rivières et les fleuves du secteur.

La commune a ainsi développé des PPR en conséquence, décliné en fonctions des risques concernées. (cf figure n°52)

4.A.3 – Plan de prévention des risques inondation (PPRI)

a. Arrêté du Plan de prévention des risques inondations (PPRI)

b. Règlement PPRI

c. Plan PPRI

- c1. : plan de zonage A
- c2. : plan de zonage B
- c3. : plan de zonage C
- c4. : plan de zonage D
- c5. : plan de zonage E

d. Rapport de présentation PPRI

e. Submersion marine

- e1. PAC submersion marine TRI Mandelieu-Cannes-Nice_Note de présentation
- e2. PAC submersion marine_Cahier des recommandations
- e3. Carte des niveaux marins

4.A.4 – Plan de prévention des risques incendies de forêt (PPRIF)

a. Arrêté Plan de prévention des risques incendies de forêt (PPRIF)

b. Règlement PPRIF

c. Plan PPRIF

d. Rapport de présentation PPRIF

Figure n°52 : Capture d'écran montrant les déclinaisons de PPR mis en place à Villeneuve-Loubet (source : www.villeneuveloubet.fr/urbanisme)

La commune a également mis en place un plan de sauvegarde, faisant échos au principe du DICRIM, prenant en compte un panel de risques auxquelles ils pourraient être soumis. On y retrouve les gestes à suivre en cas de : mouvement de terrain, inondation -tsunami, séisme, incendie, risques climatiques, et matières dangereuses.

Il est distribué tous les ans aux habitants de la commune et laissé à disposition à la mairie tout au long de l'année. Une version est également consultable sur le site de la commune.

Les enjeux mis en lumière par les tempêtes et le franchissement de blocs d'eau sur le littoral se portent en priorité sur la route D6098 et la voie de chemin de fer qui la borde. Ces deux voies de circulations appartiennent au secteur du domaine public maritime. La municipalité a seulement la capacité de fermer la route lors des épisodes météorologiques les plus mauvais. Dans les cas les plus extrêmes, la voie de chemin de fer peut être également fermée par la SNCF.

Depuis la mise en place de la loi résilience climat en 2022, la commune de Villeneuve-Loubet doit agir seule sur de nombreux domaines. Elle se retrouve donc en capacité limitée pour gérer certaines problématiques onéreuses comme la construction d'une digue. Ils restent cependant conscients de cet enjeu et cherchent à convenir d'une solution adaptée aux circonstances.

En dehors de ces deux infrastructures, le reste de la commune est très peu impacté au cours des coups de mer importants.

La partie à l'Est de la Marina est très peu impacté lors des intempéries. La plage est plus grande, laissant plus de distance entre le trait de côte et les premières constructions face à la mer Méditerranée.

La Marina est quand-a-elle très bien protégée par le port et ses digues. D'après les entrevues passées avec les commerçants du port, leur positionnement à proximité du niveau de la mer n'a jamais causé d'inondations dans leurs locaux placées au rez-de-chaussée. Seuls les occupants placés face à l'entrée du port font face à des intempéries (cf *figure n°53*). De ce fait, aucunes restrictions et règlementations ne sont appliquées en supplément pour ce secteur à ce jour très peu touché par la problématique du retrait du trait de côte et de submersion marine.



Figure n°53 : Immeuble de la Marina Baie des Anges face à l'entre du port de Villeneuve-Loubet, *Jeanne LE MOINE, Juin 2022*

La commune la plus... : averti et réglementée quant aux risques liés au changement climatique et au retrait du trait de côte

Pour synthétiser, il est important de noter que la commune d'Étretat n'a pas développé (à ce jour) de documents propres aux risques littoraux. A l'échelle de la commune, aucune documents spécifiques au secteur n'ont été développées.

Pour ce qui est de Lacanau, les démarches actuelles de requalification du trait de côte pose la problématique du retrait du trait de côte au cœur de l'ensemble des réflexions. Un nombre conséquent de démarches et documents sont ainsi produits en conséquence

A son échelle, Villeneuve-Loubet a également misé sur un bon niveau de prévention et de communication sur les risques pouvant frapper la commune.

Disposition réglementaires mises en place		
Étretat	Lacanau	Villeneuve-Loubet
∅	Stratégie locale (PPAE) Plan communal de Sauvegarde - DICRIM PPRI	Plan de sauvegarde (équivalent du DICRIM) PPR, avec une section inondation décliné en risque « inondation » et « submersion marine ». AZI

Conclusion intermédiaire

Au regard des différentes techniques et méthodes employés par ces 3 communes, la synthèse est la suivante :

Communes	Sentiment de sécurité au niveau ...*	
	... des infrastructures	... de la population
Étretat	Protection mitigée	Protection mitigée
Lacanau	En danger	En sécurité
Villeneuve-Loubet	Protection mitigée	En sécurité

* : ressenti au travers des entretiens et au regard des démarches mises en place dans chacune des communes

Conclusion

Les littoraux de la France métropolitaine sont donc composés d'une grande diversité de territoires. L'ensemble de ces communes littorales font face à des enjeux liés aux risques côtiers, les forçant ainsi à développer des astuces de protection et de prévention. La mise en place de la Loi littoral implique une réglementation à l'échelle nationale. Cependant cette loi peut parfois être adaptée, mais surtout complétée par des initiatives locales plus adaptées aux contextes et circonstances de chaque site.

Pour conclure, les stations balnéaires prises en référentiel pour cette analyse ont toutes trois connues une croissance exponentielle, entraînant parfois une modification complète de leur paysage. Ces grandes et fortes tendances touristiques ont ainsi boosté l'économie et l'urbanisation sur des temporalités différentes mais en conservant au cours du temps une tendance commune, se tourner et s'organiser en direction de la mer.

Face aux risques littoraux en croissance, toutes les villes étudiées font face à un enjeu de protection du centre historique et économique de leur commune. En effet le changement climatique engendre un accroissement du nombre de tempêtes et de leur puissance. Ces communes développent donc différentes stratégies avec les moyens dont elles disposent pour se protéger au mieux face à ce risque. Les solutions apportées se déclinent à deux volets généraux : la protection et la prévention.

En dehors de l'application de la loi du littoral, toutes les communes sont libres de mettre en place certains outils supplémentaires. Certaines d'entre elles, comme Villeneuve-Loubet misent sur la prévention, par la mise en place de documents de réglementation et de communication. D'autres communes tel que Etretat se reposent en priorité sur les infrastructures anthropiques et naturelles dont elles disposent. Ici il s'agit de sa digue et de ses falaises. La commune de Lacanau fait quant à elle, face à une exposition aux risques grandissante du fait de la vitesse de recul de son trait de côte. Elle a ainsi développé une stratégie reposant sur les deux volets à la fois : renfort des infrastructures de protection et de prévention, par le biais d'une stratégie de recul et de communication avec ses résidents.

En somme, la protection mise en place sur les différents territoires de la métropole est plus ou moins efficace dans l'ensemble des secteurs. Les priorisations varient d'une commune à l'autre, ce qui influence sur le sentiment de sécurité et la culture du risque.

A l'inverse, les anglosaxons ont tout particulièrement axés leurs réflexions et raisonnements sur la culture du risque. Cette culture est une solution de protection alternative, permettant ainsi d'agir de manière plus fluide avec les variations des risques littoraux. Ce point de vue permettrait peut-être à certaines communes françaises d'agir différemment et de résonner autrement face aux risques.

Sources

- *Accueil.* (s. d.). Mon Littoral. Consulté le 31 mai 2022, à l'adresse <https://www.monlittoral.fr/>
- *Association Nationale des Elus du Littoral.* (2022, 27 avril). ANEL. Consulté le 11 juin 2022, à l'adresse <https://anel.asso.fr/>
- *BD TOPO® | Géoservices.* (s. d.). Géoservices. <https://geoservices.ign.fr/bdtopo>
- Boyer, M. (1996). *L'Invention du tourisme (Culture et société) (French Edition)*. GALLIMARD.
- *Cellules hydrosédimentaires.* (s. d.). Cellules hydrosédimentaires. Consulté le 21 février 2022, à l'adresse <https://www.geocatalogue.fr/Detail.do?fileIdentifieur=2fdb345a-6ea5-4474-94a1-589219f24e61>
- Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales. (2009, décembre). *Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux.* https://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cetmef_vulnerabilite.pdf
- CITADIA. (2013, novembre). *Plan Local d'Urbanisme de Villeneuve-Loubet - Rapport de présentation.* https://wxs-gpu.mongeoportail.ign.fr/externe/documents/DU_06161/3ef7810aa7daa34989113ae09627d2b6/06161_rapport_20130926.pdf
- *CNRS Images - Découvrez la recherche scientifique en images.* (s. d.). CNRS Images. Consulté le 12 juin 2022, à l'adresse <https://images.cnrs.fr/>
- *Conservatoire du littoral : dernières acquisitions, actualités, publications - Conservatoire du littoral.* (s. d.). Conservatoire du littoral. Consulté le 31 mai 2022, à l'adresse <https://www.conservatoire-du-littoral.fr/>
- *Consulter les SDAGE | Gest'eau.* (s. d.). Gest'eau. Consulté le 11 juin 2022, à l'adresse <https://www.gesteau.fr/consulter-les-sdage>
- *La Côte d'Albâtre - Seine Maritime Tourisme (76) - Seine Maritime.* (s. d.). Seine Maritime Tourisme. Consulté le 27 mai 2022, à l'adresse <https://www.seine-maritime-tourisme.com/fr/je-decouvre/cote-d-albatre/index.php>
- *La Côte d'Albâtre et ses paysages vertigineux.* (s. d.). Normandie Tourisme. Consulté le 27 mai 2022, à l'adresse <https://www.normandie-tourisme.fr/falaises-cote-d-albatre/>
- Dominique, R. (2021, 23 mars). *De la découverte de l'effet de serre au GIEC - Encyclopédie de l'environnement.* Encyclopédie de l'environnement. Consulté le 6 juin 2022, à l'adresse <https://www.encyclopedie-environnement.org/climat/decouverte-effet-de-serre-au-giec/>
- France 3 Normandie. (s. d.). *Tempête Eleanor : nos plus belles images en Seine-Maritime.* Consulté le 1 juin 2022, à l'adresse <https://france3-regions.francetvinfo.fr/normandie/tempete-eleanor-nos-plus-belles-images-1394675.html>
- Gay, J. C., & Mondou, V. (2017). *Tourisme & transport.* Bréal.

- *Geomorphologie | Falaises de craie*. (s. d.). Géomorphologie littorale. Consulté le 27 mai 2022, à l'adresse https://craies.crihan.fr/?page_id=254#:~:text=La%20g%C3%A9omorphologie%20littorale,couleur%20blanche%20de%20l'alb%C3%A2tre.
- *GIEC vf*. (s. d.). Intergovernmental Panel on Climate Change. Consulté le 4 juin 2022, à l'adresse <https://www.ipcc.ch/languages-2/francais/>
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2020). *Rapport du Groupe de travail I du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4-wg1-spm-fr.pdf>
- Isabelle, G. (2019, 5 décembre). *10 ans du Grenelle de la mer : 10 ans d'actions*. Ministères Écologie Énergie Territoires. Consulté le 11 juin 2022, à l'adresse <https://www.ecologie.gouv.fr/10-ans-du-grenelle-mer-10-ans-daction>
- *L'Aménagement Durable de la Station*. (s. d.). Lacanau. <https://www.lacanau.fr/mairie-en-action/les-grands-projets/lacanau-2040/>
- Normandie, S.-R. (s. d.). *Les villas d'Étretat*. Shorthand. Consulté le 14 juin 2022, à l'adresse <https://social.shorthand.com/RegionNormandie/ugA3LFHs83/les-villas-detretat>
- *Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine - Réseau d'experts pour une gestion et une protection efficaces et durables du littoral aquitain*. (s. d.). Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine. Consulté le 22 mai 2022, à l'adresse <http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/>
- *Pourquoi le LiDAR*. (s. d.). LeddarTech. Consulté le 22 mai 2022, à l'adresse <https://leddartech.com/fr/pourquoi-lidar/#:~:text=Le%20LiDAR%20est%20une%20m%C3%A9thode,sur%20des%20objets%20%C3%A0%20proximit%C3%A9>.
- *Les premiers bains de mer en France (et en images)*. (s. d.). GEO. Consulté le 27 mai 2022, à l'adresse <https://photo.geo.fr/les-premiers-bains-de-mer-en-france-et-en-images-46023#la-plage-a-etretat-vers-1910-7h77g>
- *Les premiers bains de mer en France vus par la presse de l'époque*. (s. d.). Geo.fr. Consulté le 27 mai 2022, à l'adresse <https://www.geo.fr/histoire/les-tout-premiers-bains-de-mer-vus-par-la-presse-francaise-205778>
- *La protection des dunes : une histoire qui a de l'avenir !* (2019, 6 novembre). Office national des forêts. Consulté le 7 juin 2022, à l'adresse <https://www.onf.fr/onf/+5c3::la-protection-des-dunes-toute-une-histoire.html>
- *Remonter le temps*. (s. d.). Remonter le temps IGN. Consulté le 12 juin 2022, à l'adresse <https://remonterletemps.ign.fr/>
- *Les risques côtiers - Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine*. (s. d.). Risques côtiers, Lacanau. Consulté le 22 mai 2022, à l'adresse <http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/Les-risques-cotiers-53>

- *Risques littoraux : de la prise de conscience à la gestion des risques dans les territoires.* (s. d.). Cerema. Consulté le 11 juin 2022, à l'adresse <https://www.cerema.fr/fr/actualites/risques-littoraux-prise-conscience-gestion-risques>
- Roseline, L. (2021, 16 février). *La prévention des risques littoraux et des tsunamis en France.* Ministères Écologie Énergie Territoires. Consulté le 11 juin 2022, à l'adresse <https://www.ecologie.gouv.fr/prevention-des-risques-littoraux-et-des-tsunamis-en-france>
- *S'adapter aux risques littoraux - Bienvenue sur le site du CEPRI.* (s. d.). CEPRI. Consulté le 11 juin 2022, à l'adresse https://www.cepri.net/S_adapter_aux_risques_littoraux.html
- Salomon, J. N., & Pellegrin, J. C. (1995). L'évolution du trait de côte. *Travaux du Laboratoire de Géographie Physique Appliquée*, 4(1), 9-24. <https://doi.org/10.3406/tlga.1995.1058>
- Service Dvlpt ALEAUR. (s. d.). *Risque littoral.* ALEAUR Net /. Consulté le 17 février 2022, à l'adresse <http://risquesenvironnementaux-collectivites.oree.org/le-guide/risques-mon-territoire/risques-majeurs/risque-littoral.html>
- *silex | Falaises de craie.* (s. d.). Les silex. https://craies.crihan.fr/?page_id=36#:~:text=Le%20silex%20est%20une%20croissance,microporeuse%20%3E%20calc%C3%A9donite%20compacte%20%3E%20quartz.
- *Site officiel de la Ville de Lacanau.* (2022, 13 juin). Lacanau. Consulté le 13 juin 2022, à l'adresse <https://www.lacanau.fr/>
- *Syndicat Mixte du littoral 76.* (s. d.). Syndicat Mixte du Littoral de Seine Maritime. Consulté le 4 juin 2022, à l'adresse <https://sml76.fr/>
- *Téléchargement en ligne (données Géolittoral) - GéoLittoral.* (s. d.). Géo Littoral - téléchargement des données. Consulté le 21 février 2022, à l'adresse http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/telechargement-en-ligne-donnees-geolittoral-a802.html#sommaire_12
- *Tempêtes historiques - Tempêtes en France métropolitaine.* (s. d.). Tempêtes en France métropolitaine. Consulté le 5 juin 2022, à l'adresse <http://tempetes.meteo.fr/spip.php?rubrique6>
- *Tornado à Villeneuve-Loubet (Alpes-Maritimes) le 26 août 2002. Tornado EF1 dans les Alpes-Maritimes, région PACA. Tornado F1 en France - KERAUNOS.* (s. d.). Keraunos. Consulté le 10 juin 2022, à l'adresse <https://www.keraunos.org/actualites/faits-marquants/2000-2004/tornado-villeneuve-loubet-26-aout-2002-alpes-maritimes-paca-trombe>
- *VIDEO. La plage de Lacanau défigurée par la tempête.* (2014, 1 mars). Franceinfo. Consulté le 7 juin 2022, à l'adresse https://www.francetvinfo.fr/meteo/tempete/video-la-plage-de-lacanau-defiguree-par-la-tempete_542199.html

- Ville de Lacanau. (2018). *SAUVEGARDE DE LACANAU FACE À L'ÉROSION DU LITTORAL - Stratégie locale de gestion de la bande côtière de la commune de Lacanau*. <https://www.lacanau.fr/wp-content/uploads/2018/11/Plaquette-Erosion2018.pdf>
- Ville de Lacanau. (2021, 7 juillet). *Forum Littoral 12 juin 2021 Lacanau* [Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=CZcNBsm2dX0&feature=youtu.be>
- Ville d'Etretat. (2016, juin). *Plan Local d'Urbanisme d'Etretat*. https://wxs-gpu.mongeoportail.ign.fr/externe/documents/DU_76254/1cad54c9c0367c6c5ad20733620b762c/76254_rapport_20160622.pdf
- *Ville océane 2050*. (s. d.). Lacanau. Consulté le 22 mai 2022, à l'adresse <https://www.lacanau.fr/ville-oceane-2050/>
- *Villeneuve Loubet*. (s. d.). Mairie VL. Consulté le 13 juin 2022, à l'adresse <https://www.villeneveloubet.fr/>
- *Vulnérabilité aux risques littoraux - GéoLittoral*. (s. d.). Géo littoral. Consulté le 20 février 2022, à l'adresse <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/vulnerabilite-aux-risques-littoraux-r251.html>

Table des figures

Figure 1 : Façades maritimes de la France métropolitaine (carte) - p.13

Figure 2 : Claude Monnet, La Manneporte (peinture) - p.16

Figure 3 : Village Leguillette (photo) - p.16

Figure 4 : Casino Etretat (carte postale) - p.16

Figure 5 : Nature de la côte métropolitaine à Lacanau et ses alentours (carte) - p.17

Figure 6 : Principale aire urbaine d'Etretat (carte) - p.18

Figure 7 : Coupe topographique du fond de vallée Etretat (coupe topo) - p.18

Figure 8 : Villas à Lacanau (carte postale et photo) - p.19

Figure 9 : Nature de la côte métropolitaine à Lacanau (carte) -p.20

Figure 10 : Principales aires urbaines à Lacanau (carte) - p.20

Figure 11 : Coupe topographique de Lacanau (coupe topo) - p.21

Figure 12 : Marina baie des anges (photo) - p.22

Figure 13 : Nature de la côte métropolitaine à Villeneuve-Loubet et ses alentours (carte) - p.22

Figure 14 : Principes aires urbaines de Villeneuve-Loubet (carte) - p.23

Figure 15 : Coupe topographique de Villeneuve-Loubet (coupe topo) - p.23

Figure 16 : 3 arches Etretat (photo) - p.24

Figure 17 : Source d'eau douce sur la plage (photo) - p.25

Figure 18 : Focus sur la composition géologique des falaises d'Etretat (photo) - p.25

Figure 19 : Composition et structure de la roche (tableau) - pp.25

Figure 20 : Aspect général des falaises (photo) - p.26

Figure 21 : Panneau affiché sur la digue (photo) - p.26

Figure 22 : Evolution sédimentaire du littoral à Etretat (carte) - p.27

Figure 23 : Panneaux affichées an haut des falaises (2 photos) - p.27

Figure 24 : Cordon dunaire Lacanau (photo) - p.28

Figure 25 : Evolution sédimentaire du littoral à Lacanau (carte) - p.29

Figure 26 : Couches géologies à Villeneuve-Loubet (capture écran) - p.30

Figure 27 : Commune de Villeneuve-Loubet et sa Marina (photo) - p.30

Figure 28 : Evolution sédimentaires du littoral à Villeneuve-Loubet (carte) - p.31

Figure 29 : Route du bord de mer (capture d'écran) - p.32

Figure 31 : Inondations dans centre-ville Etretat en 1990 (photo) - p.34

Figure 32 : Vagues déferlant contre le perrey (photo) - p.34

Figure 33 : Franchissement des vagues sur la digue (photo) - p.34

Figure 34 : IGN remonter le temps Etretat (capture d'écran) - p.35

Figure 35 : Répartition de la végétation dans le secteur des landes (carte) - p.36

Figure 36 : Profil de la foret littoral atlantique dunaire (coupe) - p.36

Figure 37 : Lacanau pendant la tempête de 2014 (2 photos) - p.37

Figure 38 : Forts vents à Lacanau (photo) - p.37

Figure 39 : IGN remonter le temps Lacanau (capture écran) - p.38

Figure 40 : Locaux rdc de la Marina (2photos) - p.39

Figure 41 : IGN remonter le temps Villeneuve-Loubet (capture écran) - p.40

Figure 42 : Exemple de renfort de falaises (photo) - p.42

Figure 43 : Renfort et rallongement des épis sur la plage d'Etretat (photo) - p.43

Figure 44 : Perrey d'Etretat (photo) - p.43

Figure 45 : Ganivelles de protection (photo) - p.44

Figure 46 : Dune après le passage de la tempête de 2014 (photo) - p.45

Figure 47 : Reconstruction de la dune à la suite de sa destruction lors de la tempête de 2014 (photo) - p.45

Figure 48 : Projet de rallongement de la digue (plan) - p.46

Figure 49 : Structure en bambou mise à l'eau à Villeneuve-Loubet (photo) - p.47

Figure 50 : Plan masse du front de mer à Lacanau (2 plans masse) - p.50

Figure 51 : Occupation des sols à Villeneuve-Loubet (graphiques) - p.51

Figure 52 : Déclinaisons du PPR à Villeneuve-Loubet (capture d'écran) - p.52

Figure 53 : Proximité des immeubles de la marina baie des anges avec la mer (photo) - p.53

Annexes

Entretiens

- *Commerçants présents au pied de la Marina*
Entretiens spontanés et en direct sur place, le 03/06/2022
- Mr GENEST Franck, directeur du port de Villeneuve-Loubet
Entretien en direct à la capitainerie, 15 minutes, le 03/06/2022
- *Mr LOUARGANT Loïc, ingénieur au syndicat mixte du littoral*
Entretien téléphonique, 30 minutes, le 27/05/2022
- Mr LUCA Lionnel, maire actuel de Villeneuve Loubet
Entretien téléphonique, 40 minutes, le 10/06/2022
- Mme MILLET Catherine, maire d'Etretat de 2016 à 2020
Réponses à mes questionnements par écrit (voir ci-contre), 13/05/2022

Retours du questionnaire soumis à Mme MILLET :

Réglementaire (Anticipation)

Avez-vous mis des outils en place (réglementations dans le PLU, ...) ?

Si oui, lesquels sont-ils ?

En fait, la réglementation est imposée par la loi littoral modifiée en 2020. D'ailleurs celle-ci n'a pas été sans poser de problèmes (par exemple à Octeville et certaines demandes de réhabilitation à Etretat dans le secteur du Valaine) Les maires concernés ont fait appel à des politiques, sénateurs, députés pour assouplir cette loi qui en voulant protéger a parfois amené à des incongruités. [Chronique de jurisprudence loi Littoral de septembre 2020 Blog sur la loi Littoral - LGP Avocats \(lgp-avocats-blog.fr\)](#)

Comment et depuis quand les avez-vous mis en place ?

La loi Littoral date de 1986 mais 2020 marque un changement notable.

Pourquoi avoir choisi de mettre (ou non) ces outils en place ? Quels ont été les motivations ?

Ce n'est pas un choix communal mais une loi d'état.

Y a-t-il eu des résistances ? (Résidents, Communes voisines, élus, ...)

Comme expliqué plus haut, des difficultés non justifiées ont été mises à jour par des maires concernés

<https://france3-regions.francetvinfo.fr/normandie/seine-maritime/havre/octeville-mer-14-familles-difficulte-apres-rejet-leurs-permis-construire-etat-1751029.html>

Infrastructures (Protection)

Avez-vous mis en place des infrastructures de lutte contre le retrait du trait de côte et/ou de protection des coups de mer ?

Si oui, lesquels sont-ils ?

Les raisons et motivations de ce choix ? (Pourquoi cette infrastructure plus qu'une autre)

Quel est son fonctionnement ? En quoi c'était adapté au cas de figure auquel vous faites face ?

Quel a été le coût de la mise en place de ces infrastructures ?

Y a-t-il eu des résistances ? (Résidents, communes voisines, élus, ...)

Impossible de mettre en place des infrastructures de lutte contre le trait de côte à Etretat, mais à terme ? Voir avec le GIEC

Communication (Information)

LE DICRIM de votre commune vous semble-t-il adapté aux risques littoraux et submersion marine ?

Pensez-vous que tous vos résidents en ont pris connaissance ?

A quel moment le faites-vous parvenir aux habitants ? Y a-t-il une récurrence dans la communication sur cet outil d'information ?

Le DICRIM ne me parle pas ?

En cas de tempête annoncée, on incitait les habitants à installer les batardeaux à leur porte

La ville installe les planches aux sorties de la plage

Avez-vous développé un document spécifique lié aux risques de submersion marine pour les habitants proches de la côte ? Ont-ils des informations et indications supplémentaires ?

Non

Récap / Synthèse

Sentiez-vous votre commune protégée des risques littoraux ?

Non

Pensez-vous pouvoir faire des choses en plus ? Que désirez-vous encore mettre en place ?

Décisions à prendre avec le syndicat mixte du littoral

Qu'elle technique/approche vous semble la plus importante (parmi les 3 citées) ?

Rehaussement d'une partie de la terrasse

Quelle est la fréquence des inondations due aux coups de mer et tempêtes ?

Chaque année, le phénomène se reproduit, cependant depuis 2 ans, il n'y a pas eu de gros problèmes car heureusement il y avait du galet

Avez-vous remarqué une évolution au cours du temps ?

Tout dépend de la direction des vents, des marées etc.. une simulation a été faite par une équipe de scientifiques à Caen dans le cadre du Giec, c'est plutôt inquiétant...<https://www.normandie.fr/giec-normand>

Avez-vous des photos ou du contenu graphique montrant des traces d'érosion ou de dégâts, à la suite d'un événement météorologique important par exemple ?

Questions spécifiques à Etretat :

Les « digues » en béton perpendiculaires à la mer sur la plage, appelées épis, sont-ils véritablement efficaces ?

Toutes ces questions d'ouvrages sont gérées par le syndicat mixte du littoral basé à Fécamp. Un scientifique connaît particulièrement bien le sujet : Loïc Lelouargant, son adresse mail (si celle-ci n'a pas changé) : loic.lelouargant@seinemaritime.fr

Les épis sont surtout utiles à retenir le galet

Avez-vous l'intention d'augmenter la hauteur du Perret pour être plus abrité ? Est-ce que des travaux de ce type ont déjà été réalisés ou il a toujours sa taille d'origine ?

La surélévation d'une partie de la terrasse a été envisagée par le Département . Il faudra certainement en arriver là mais encore une fois tout cela est géré par le syndicat mixte du littoral . La communauté urbaine et la ville sont bien-sûr, parties prenantes pour tout vce qui relève de la réfection des ouvrages

Où en est le programme de Thalasso ? Le site d'implantation du projet est-il décidé ? Y-a-t'il pas une crainte pour une construction si proche de la mer ? Si ce site est adopté, des dispositions de protections contre la submersion marine ont été adoptés ?

Projet abandonné

Monographies

ETRETAT

ETRETAT

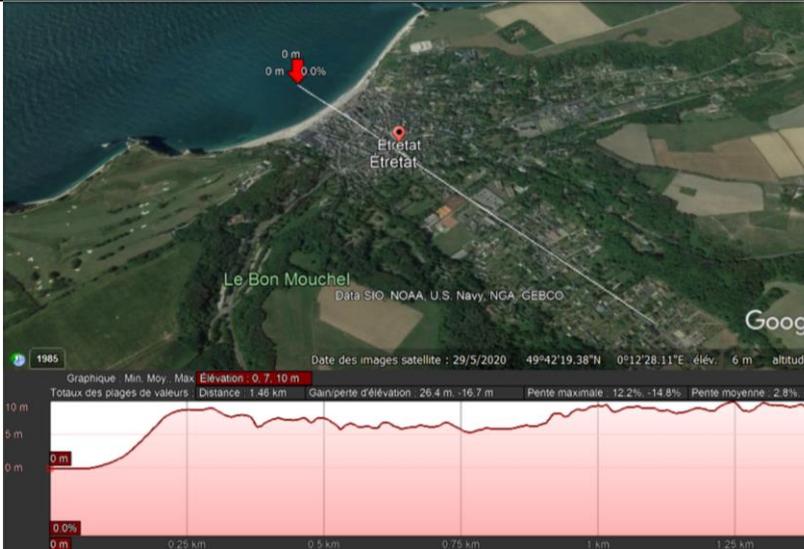
Département : Seine-Maritime // Région : Normandie // Code Postal : 76790

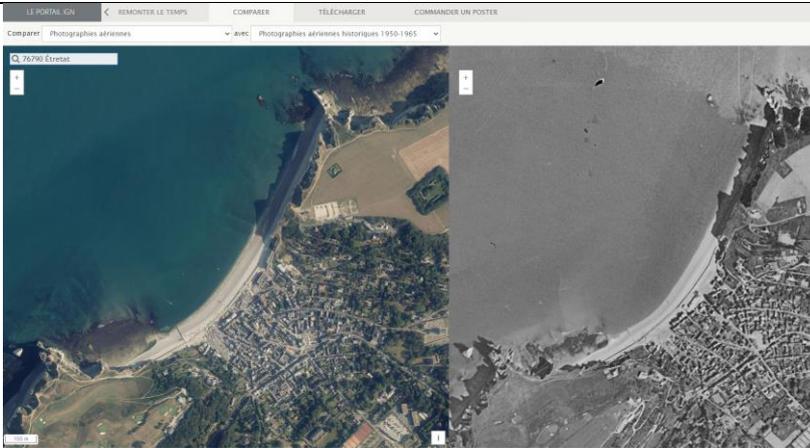
Intercommunalité : Le Havre Seine Métropole

4,07 km² , alt : 8 m , 1 242 habitants (Gouv., 2018)

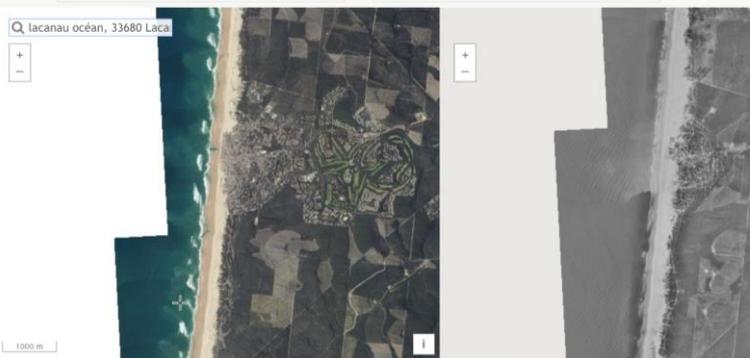
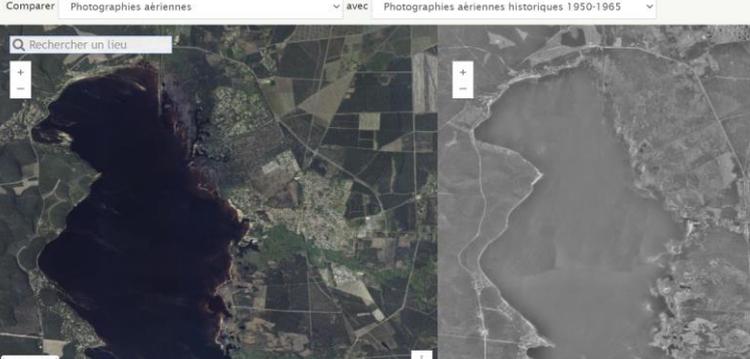
<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/etretat/76254>

Site	Description
	Commune rurale face à la Mer Manche, situé en Haute Normandie, au Nord du Havre. Placé sur la côte d'Albâtre, composé pour l'essentiel de hautes falaises de craie entrecoupées de vallées (caractéristiques exactes du cas d'Etretat).

	Dénivelé	 <p>Seule variation « importante » de relief a lieu au niveau de la plage, elle est en dessus du niveau du cœur de la ville et en pente vers la mer.</p> <p>Entre les deux falaises (au cœur d'Etretat), Evolution du dénivelé de 0 à 10 mètres (faible variation).</p>
	Géologie	<p>Falaises de calcaire et de silice, 75 à 85 mètres de haut (les plus hautes (de 105 mètres) se trouvent à Fécamp). Elles se composent de craie turonienne dite « du Tilleul », très dure, à leur base, et de craie sénonienne au-dessus, indurée par de nombreux bancs de silex.</p> <p>Compo sol : Rs & LV Calcaire du crétacé</p>
	Urbanisme	<p>Les espaces urbanisés sont répartis autour de deux axes (les seules voies d'accès).</p> <p>Le centre-ville est positionné à proximité de la mer (au lieu de convergence de ces deux axes), le tissu urbain y est un peu plus dense. Le centre a conservé ses caractéristiques de « petit village », les grands logements collectifs sont rares (positionnées faces à la mer) et les commerces n'envahissent pas toutes les rues. En dehors du centre on retrouve des maisons individuelles avec jardin (plus petit quand il s'agit de maison de ville).</p> <p>Deux espaces verts important encadrent la ville, ils sont disposés sur les falaises de part et d'autre du centre. Golf et champs à l'Ouest & champs et église au nord-ouest.</p>
Situat°	Rapport/Proximité littoral	<p>Le centre-ville d'Etretat est construit à proximité de la mer, protégé par un perrey depuis de nombreuses années. Subit quand même parfois des inondations causées par des coups de mer importants, jusqu'à 800 - 1 000 mètres du littoral.</p> <p>Perrey (construit au 19^{ème} siècle, période des pêcheurs car aujourd'hui ne sont presque plus présents) limite le recul du trait de côte, protège de la majorité des événements météorologiques importants. Construit pour éviter que la mer n'entre dans la ville et a également enterré la source d'eau douce (qui s'écoule mtn directement dans la mer, visible à marée basse).</p>
	Contexte touristique	<p>Célèbre pour ses 3 arches consécutives.</p>

		<p>Développement en tant que station balnéaire au 19^{ème} siècle. Ville fréquentée par des figures de la littérature, et de la peinture. Fut en partie le moteur de l'attrait pour Etretat et l'est encore aujourd'hui.</p> <p>Réputé pour la vertu des bains marins en 1843, contribue fortement au lancement de cette petite station balnéaire. Début de la construction de villas « type balnéaire ». 1852, ouverture d'un casino.</p> <p>1890, voie de chemin de fer qui désenclave complètement ce spot déjà très touristique. 1972 fermeture de la ligne, usage actuel par le « vélorail ».</p>
	Contexte historique	<p>Jadis vieux village de pêcheur, activités ont toujours été liées à la pêche. A disparu quand la fonction de station balnéaire a pris le dessus, à la fin du 20^{ème} siècle.</p> <p>Village aillant connu une période de prospérité et forte croissance lors de sa « vie en tant que station balnéaire ». Vieux village avec un passé gorgé d'histoire, a connu une vraie évolution au cours du temps mais éléments de son passé conservés encore aujourd'hui (bateau de pêcheur, maisons de pêcheur, maisons de maîtres, reconstitution du plongeur, ...)</p>
Caractéristiques	Etendue marée	+/- 8 mètres
	Etat du littoral	<p>Plage de galets, largeur +/- 30 mètres (à marée haute). Plage en pente, 10%. S'étend sur 1km.</p> <p>Soumis à une houle constante, les fortes vagues sont assez récurrentes. En hiver il y a également de forts épisodes venteux. Certains coups de mer passent au-dessus du perrey.</p>
	Comparaison photos aériennes	 <p>Différence non visible sur la plage, la digue était déjà construite et les lieux où le phénomène d'érosion est le plus marquant/importants sont plus focus sur les falaises en elles même.</p> <p>Peu d'évolution du tissu urbain entre 1950-1965 et aujourd'hui (aucune extension urbaine).</p>
Vulnérabilité / Enjeux	Comment est impacté par les aléas naturels	<p>Les falaises sont soumises à un risque important d'éboulement / effondrement. Cependant, la composition / résistance de la craie qui les compose leur confère une force plus importante, de ce fait elles sont moins fragiles que certaines falaises de la région et ne reculent pas à l'échelle humaine.</p> <p>Le problème vient de la réduction du nombre de galets. Ils permettent de protéger indirectement les falaises et le perrey de</p>

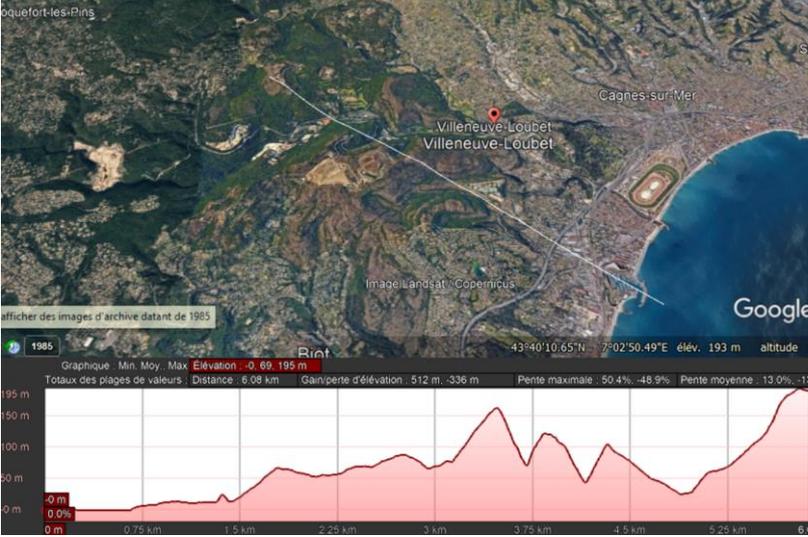
		Dénivelé très faible sur la commune (coupe du bord de mer à l'opposé de la commune), de 0 à 35 m. Variations à proximité de la mer dû à différentes dunes.
	Géologie	Composition majoritaire du sol est de nature sédimentaire : DYb
	Urbanisme	Urbanisation de la commune organisée en deux pôles distincts : historique dans les terres & touristique/saisonnier sur la côte, type station balnéaire, « Lacanau océan », même qq constructions avancées sur la plage. Présence d'un étang au milieu de la commune, « étang de Lacanau ». Espaces de baignade autour de l'Etang, ouvre encore plus de « plages ». Golf + Réserve naturelle de l'étang de Cousseau.
Situation	Rapport/Proximité littoral	Lacanau Océan est actuellement très proche du trait de côte, un système de protection de la dune est actuellement en place. Il faut compter 80 000 par an pour le maintien de la plage, nettoyage des rochers, ... Estimation pour 2040 que l'eau s'avance dans les terres d'environ 60 mètres. PB posé sur la relocalisation des activités et logements présent dans ce pôle car trop dangereux Etudes de faisabilité ont été faites sur les différents scénarios à envisager pour la ville. Actuellement parti de l'option délocalisation !
	Contexte touristique	Développement touristique de Lacanau en 1884 par Pierre Ortal. Proximité avec les lignes de chemin de fer donc facilité à en faire une station balnéaire, une prolongation de la ligne s'est faite pour mener à bien son projet. Gare menant directement à la mer (pas dans le centre bourg ancien / d'origine). Station balnéaire depuis le début du 20 ^{ème} siècle. 1910 : inauguration de la route reliant Lacanau à Lacanau océan. Développement de l'automobile ce qui entraîne la fermeture de la gare en 1949. CE QUI A AMENE AU DEV PROCHE DU TRAIT DE COTE : <ul style="list-style-type: none"> - Volonté de rejoindre la mer en train - Développement début 20^{ème} autour de la gare (donc proche de l'eau) - Vocation d'en faire une réelle station balnéaire nouvelle / moderne ! Station Balnéaire, avec plus de 70% des logements en résidence secondaire. Spot pour faire du surf + étape parmi les épreuves du championnat du monde de surf depuis 1979
	Contexte historique	Au 18 ^{ème} siècle la commune fait face à différents problèmes dus à la montée des eaux du lac (mouvement du sable faisant évoluer le niveau de l'étang). La construction d'une digue ne suffisait pas à pallier cette montée des eaux, il a donc été nécessaire de déplacer certaines infrastructures tel que l'église st-Vincent à 500m du rivage du lac.

		<p>1843. Après quelques ensemencements isolés pratiqués en 1835, début des grands ateliers de semis gouvernementaux tendant à la fixation des dunes du littoral.</p> <p>1859. Création par décret, en date du 23 juillet 1859, du canal des étangs reliant les lacs de Carcans-Hourtin au Bassin d'Arcachon. Ce canal délimitait alors deux territoires distincts de la commune : les zones humides et les zones dunaires.</p> <p>1884. Inauguration de la première ligne de chemin de fer reliant Arès à Lesparre avec un arrêt à Lacanau.</p> <p>-----</p> <p>1884. M. Pierre Ortal, propriétaire à Lacanau Bourg et chef de service aux Chemins de fer des Landes, fait connaître par écrit à la municipalité de Lacanau son intention de créer une station balnéaire sur les dunes littorales de la commune.</p> <p>1906. Sur les dunes littorales, les premières villas sortent des sables sur des terrains proposés par la Société immobilière de Lacanau et du chemin de fer de Lacanau à l'océan. Pour la première fois apparaît dans un document de la commune de Lacanau le nom de la station balnéaire : Lacanau Océan.</p>
<p>Caractéristiques</p>	<p><i>Etendu marée</i></p>	<p>+/- 4 mètres</p>
	<p><i>Etat des lieux du littoral</i></p>	<p>Vents fort, bande de sable étroite et forts courants : agi fortement sur le littoral et son érosion</p> <p>Bande dunaire présente et dans son « état naturel » (dunes fixées depuis 18^{ème} siècle en raison d'un boisement entropique) sur la majeure partie de la commune (seule partie artificialisée = Lacanau Océan)</p>
	<p><i>Comparaison photos aériennes</i></p>	<p>Comparer: Photographies aériennes avec: Photographies aériennes historiques 1950-1965</p>  <p>Photos de 1950/1960 montrent une plage plus grande que l'actuelle, ce qui prouve bien la réduction de la plage au cours du temps.</p> 

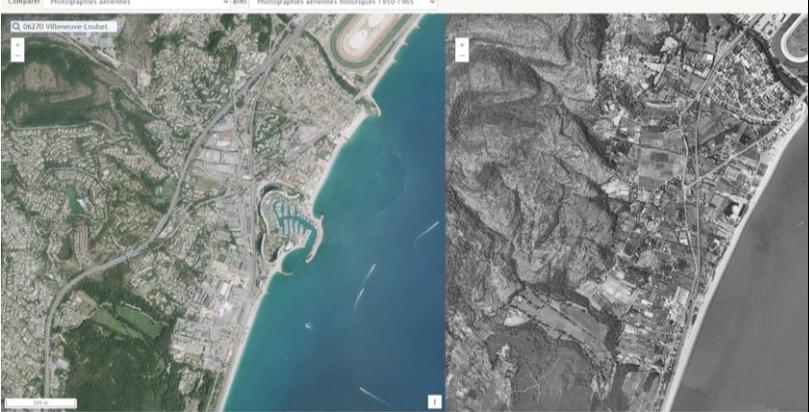
		Evolution au cours du temps du village historique / centre-bourg de Lacanau
Vulnérabilité / Enjeux	Comment est impacté par les aléas naturels	Fait face à des problèmes directs et urgent car constructions « sur la plage » et recul du trait de côte est significatif. Les estimations pour la Lacanau penser à une avancé de la mer d'a moins 60 mètres d'ici 2040. La station balnéaire de Lacanau est alors directement soumise aux aléas de submersion marine causé par l'érosion et le retrait du trait de côte.
Gestion des risques	Réglementaire	Travaillent main dans la main avec Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte. Réflexion basée sur des actions pensées en adéquation avec les communes voisine et en cohérence avec les directives/attentes de l'Etat. PPR MOUVEMENT DE TERRAIN OBSELETE, DATE DE 2001
	Infrastructures	Pare vague mis en place dans l'océan avant la plage (solution efficace qu'à moitié)
	Autres solutions... ?	Combat pour freiner l'érosion et le recul du trait de côte ne porte pas ses fruits, donc question de délocaliser la station balnéaire plus dans le cœur de la commune, dans les terres. Plusieurs scénarios ont été élaboré pour la gestion de cette problématique.
Sources	https://www.lacanau.fr/lacanau/histoire-et-patrimoine-de-lacanau/#:~:text=Lacanau%20en%20quelques%20dates,de%20belles%20maisons%20de%20pierre. https://www.brgm.fr/fr/actualite/video/littoral-surveiller-erosion-gerer-trait-cote https://fr.wikipedia.org/wiki/Lacanau#Histoire https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/lacanau/33214 AJOUTER REF ARTICLE : Augustin 2010, Lacanau Océan vers une station historique de 3 ^{ème} génération	

VILLENEUVE-LOUBET

VILLENEUVE-LOUBET <u>Département</u> : Alpes-Maritimes // <u>Région</u> : PACA // <u>Code Postal</u> : 06270 <u>Intercommunalité</u> : CA de Sophia Antipolis 19,6 km ² , alt : 20 m, 15 780 habitants (Gouv., 2015) https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/villeneuve-loubet/06161		
Site	Description	Commune situé sur le littoral des Alpes Maritimes, fait face à la mer Méditerranée. Qualifié de dense ou densité intermédiaire (d'après la grille de l'INSEE) Bande de sable « continue » sur la côte de 35mètres de large (quand pas de constructions avancées sur la plage) + présence d'un port / marina au sein de la commune. Construit en partie dans les terres mais dépasse également sur la mer. Le loup fait office de séparation/limite communale avec Cagnes-sur-Mer.

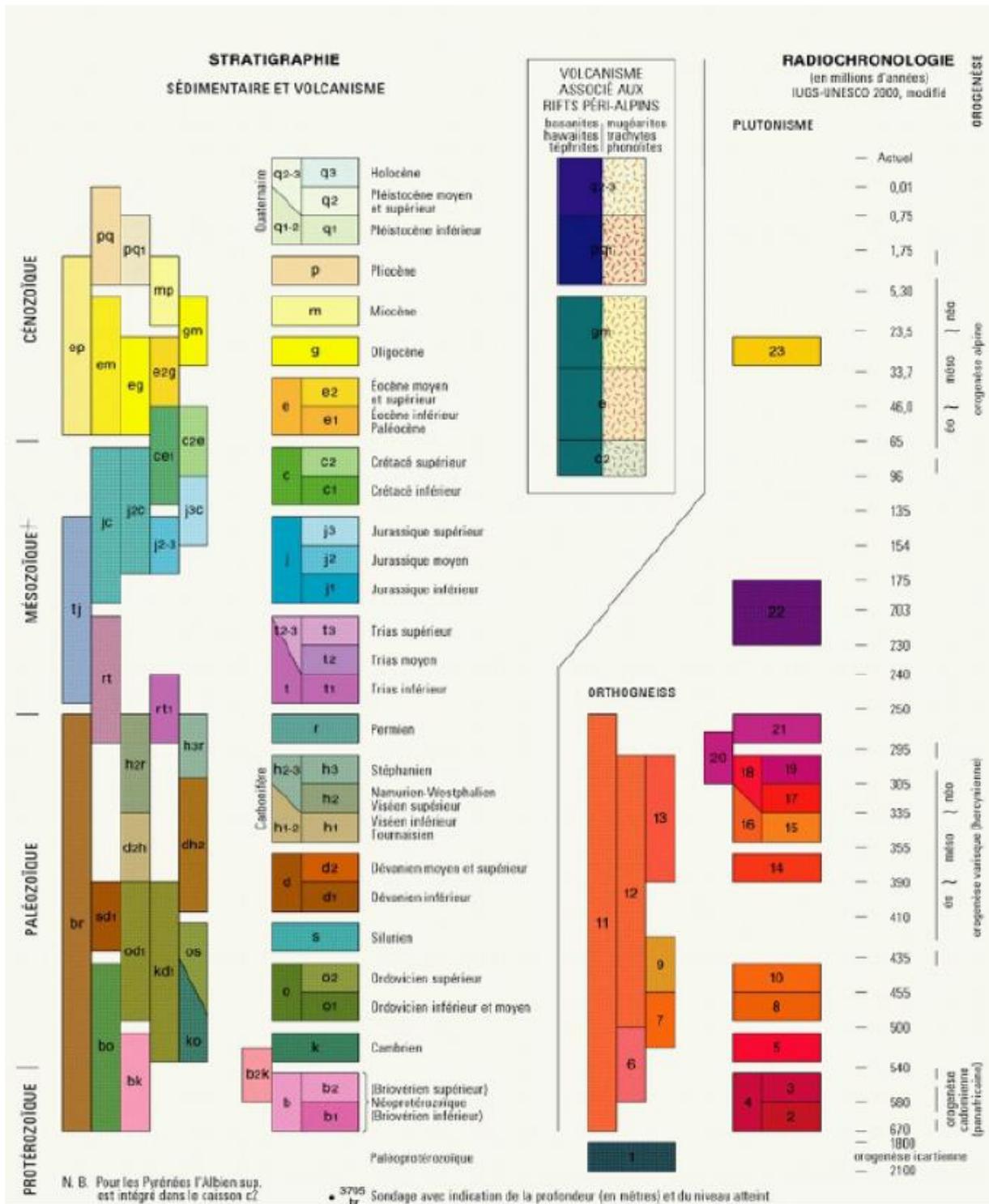
	Dénivelé	 <p>Dénivelé avec une tendance générale croissante, passant ainsi de 0 à 193 mètres d'altitude. Certaines parties de la commune se trouvent plus ou moins en hauteurs (haut ou fond de vallées).</p>
	Géologie	<p>Sol de nature ??: Bande littoral (le plus proche et dans les fonds de vallée) : Mz Puis un peu plus dans les terres (un peu avant l'accentuation du relief) : Mw « Massif » : g1E</p>
	Urbanisme	<p>L'urbanisation est concentrée sur les espaces avec des reliefs pas trop important, de ce fait, elle se trouve majorité dans la bande des 2km6 de la côte. Passage de l'autoroute A8 (à 1k36 de la côte (= petite hausse de relief visible sur la coupe (car pont/passage pour passer au-dessus de l'autoroute))). Passage de la voie de chemin de fer sur la cote de VL. Un espace est laissé végétalisé sur les quelques collines, entre 3km et 4,5km du trait de côte. Quelques cas de groupement de maisons individuelles =résidences dans des espaces isolées (ex : quartier LA CHARLOTTE). L'espace vallonné avant la reprise d'un fort relief accueil un golf, un espace équestre, « le village des fous » (parc pour enfant), un camping + quelques habitations et le château sur la partie Nord-Est = village médiéval. Passage de la D2085 à proximité. Présence du parc de Vaugrenier (Parc Naturel Départemental) au Sud de la commune, à proximité de la côte.</p>
Situation	Rapport/Proximité littoral	<p>1950-1965 : essentiellement composé de champs, espaces d'agriculture, les axes majeurs de circulation (départementale et voie de chemin de fer) étaient déjà présents. Marina pas encore construite. Les grands ensembles tel que le PND ont été conservé au cours du temps, et les espaces agricoles sont aujourd'hui devenus des zones industrielles/commerciales. Les espaces d'habitations, ont été conservés et renforcés avec l'implantation de logements collectifs et un peu d'indiv / mitage (mais plus dans les terres, derrière l'autoroute). Le « triangle » côté mer, a quant à lui bcp évolué ! espace complètement résidentiel. Création de logements collectif de grande ampleur, notamment les 3 immeubles de la marina.</p>

		<p>Marina construite sur la mer, pour dynamiser le tourisme et l'attractivité du site. Avec l'implantation de logements et d'un port de plaisance.</p> <p>ENJEUX = cette construction faite sur la mer, et sa « résistance » face aux aléas naturels</p>
	Contexte touristique	<p>Station balnéaire situé à mi-chemin entre Cannes et Monaco. Permet aussi une ouverture vers les villes alentours placées dans le moyen pays.</p> <p>4km de plage / côte réparti de part et d'autre de la Marina Baie des Anges (construite en 1968, sur 25 ans de travaux).</p> <p>Station balnéaire « à part entière », bénéficie d'une multitude d'offres, notamment grâce à sa marina (hébergement avec vue panoramique, restauration, plages, port de plaisance, activités nautiques, ...).</p> <p>Autres atouts touristiques : charme du village provençal conservé (il y a d'autres villages plus charmant dans la région !), balades sur le bord du loup, préservation du parc naturel & infrastructures récente/ajoutées (parc pour enfant, golf, ...)</p> <p>Ville traversée par l'EuroVélo8 ou « Route de la Méditerranée » (depuis 2012 ?)</p>
	Contexte historique	<p>Commune situé sur un territoire aillant vécu différentes occupations au cours du temps & Nombreux sites archéologique et sanctuaires</p> <p>Chaque occupant a laissé des traces de son passage par l'édification de forts (plus ou moins détruits au cours du temps).</p> <p>Les occupants aillant laissé la trace de l'actuel « château de Villeneuve-Loubet » et ainsi son nom était d'origine catalane (pour affirmer la puissance de l'Espagne en Provence (famille de Barcelone)), courant 1234. Début 14^{ème} siècle, attestation d'un village et d'une église.</p> <p>Culture de vers à soie jusqu'en 1855, d'où le présence d'encore quelques muriers sur le territoire, notamment aux alentours de PND)</p> <p>Soumis depuis 1986 à la loi littoral (respect des espaces naturels, et impossibilité de construire en dehors des zones déjà urbanisées sur une bande de 100mètres de la cote).</p>
Caractéristiques	Etendu marée	+/- 0.1 – 0.2 mètres
	Etat des lieux du littoral	A premier abord, les plages ne sont pas une préoccupation. Le sable y est très fin, a plage a toujours été étroite, et de nombreuses infrastructures sont avancées sur la plage (tel que des parkings ou des restaurants).

	Comparaison photos aériennes	 <p>Evolution très faible de la plage, en revanche apparition de la marina qui a cassé la continuité de la bande de sable sur la côte.</p>
Vulnérabilité / Enjeux	Comment est impacté par les aléas naturels	<p>Préoccupés par les infrastructures avancées sur la plage et la Marina. Travaux de renfort de la digue sont prévus.</p> <p>Les tempêtes et la houle en hiver a tendance à « abîmer » les plages. Les marées sont très faibles, voire inexistantes et n'ont donc pas d'effets. Quelques phases de coup de mer, en hiver peuvent inonder les infrastructures proches du littoral, mais peu de logements sont concernées.</p>
Gestion des risques	Réglementaire	<p>DICRIM mis en place, faisant référence aux tsunamis et aux « risques climatiques » (orage, tempête et coups de mer)</p> <p>Loi littoral (limite l'urbanisation), mais plus prévu pour la préservation du cadre littoral que la prévention des risques...</p>
	Infrastructures	<p>Digue du port de la Marina baie des Anges ?</p> <p>Digue à l'embouchure du Loup ?</p>
	Autres solutions... ?	
Sources	<p>Wiki</p> <p>https://www.villeneuve-tourisme.com/port-marina-baie-des-anges-a-villeneuve-loubet</p> <p>https://www.villeneuve-loubet.fr/pr%C3%A9vention-des-risques</p> <p>https://remonterletemps.ign.fr/comparer/basic?x=7.125810&y=43.638699&z=16&layer1=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS&layer2=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS.1950-1965&mode=doubleMap</p>	

Dictionnaire des données ou variables

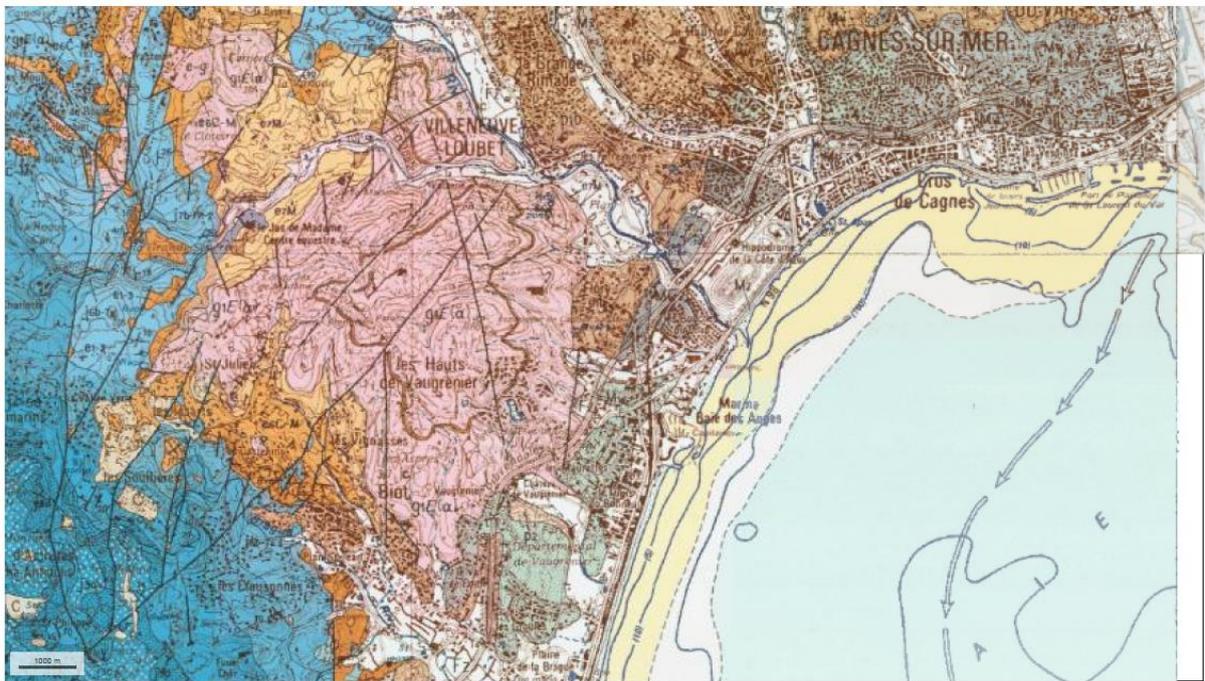
Géologie





© IGN 2022 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

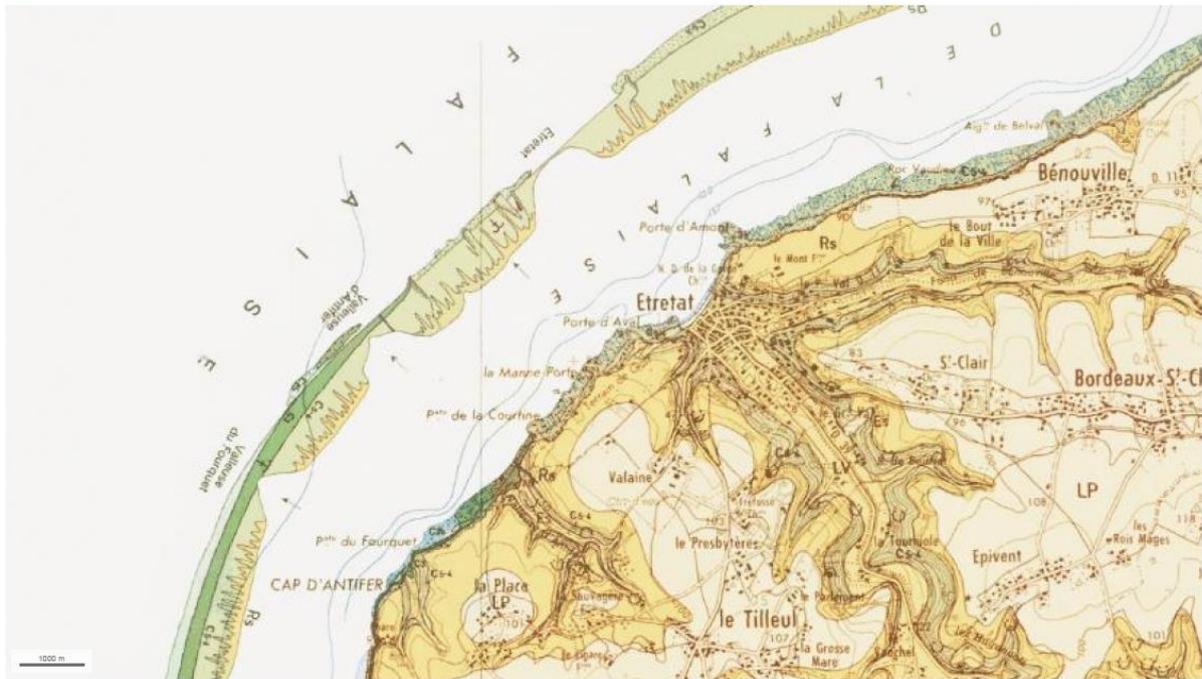
Longitude : 1° 05' 19" W
Latitude : 44° 59' 31" N



© IGN 2022 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 7° 10' 07" E
Latitude : 43° 36' 33" N





© IGN 2022 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 0° 13' 49" E
Latitude : 49° 42' 22" N

Structure des données - Géo littoral

Dynamiques et évolution du littoral

Dictionnaire de données : « Evolution du trait de côte (histogrammes) »

Structure de la table attributaire :

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	nb_tdc	Entier/Integer	10	-	Nombre de trait de côte	Édition de ligne
2	taux	Decimal/Real	9	3	Taux calculé. La valeur « -9999 » indique un calcul non réalisé (1 seul trait de côte, ouvrages, etc)	Édition de ligne
3	duree	Decimal/Real	5	2	Nombre d'années séparant les 2 traits de côte	Édition de ligne
4	tdc_ancien	Entier/Integer	10	-	Année du trait de côte le plus ancien	Édition de ligne
5	incert_anc	Entier/Integer	10	-	Incertitude sur la position du trait de côte le plus ancien	Liste de valeurs
6	tdc_rec	Entier/Integer	10	-	Année du trait de côte le plus récent	Édition de ligne
7	incert_rec	Entier/Integer	10	-	Incertitude sur la position du trait de côte le plus récent	Liste de valeurs
8	marqueur	Entier/Integer	10	-	Système de projection utilisé lors de la digitalisation du trait de côte	Liste de valeurs
9	amenagemen	Entier/Integer	10	-	Présence d'ouvrage à proximité	Liste de valeurs
10	prj_ind	Texte/String	10	-	Système de projection du trait de côte digitalisé	Liste de valeurs
11	product	Texte/String	50	-	Organisme producteur	Édition de ligne
12	date_prod	Texte/String	50	-	AAAAMMJJ	Édition de ligne
13	moa	Texte/String	50	-	Maître d'ouvrage	Édition de ligne

Listes de valeurs :

- « incert_anc » et « incert_rec » :

1	Non renseigné
10	+/-5m
20	+/-10m
50	+/-25m
100	> +/-25m

- « marqueur » :

1	Non renseigné
2	Talus pre-littoral
3	Limite du jet de rive
4	Limite supérieure du sable mouille
5	Dernière laisse de haute mer
6	Crête de la berme
7	Fond de plage
8	Pied de dune
9	Haut de falaise dunaire
10	Crête de dune
11	Limite cote mer de la végétation dunaire
12	Limite cote mer de la végétation dunaire pérenne (arbres, arbustes,...)
13	Limite de végétation (hors dune)
14	Pied de falaise
15	Haut de falaise

16	Haut du cône d'éboulis
17	Limite supérieure du schorre
18	Limite supérieure de la slikke
19	Cordon de galets
20	Position de la 1ere barre d'avant-cote
21	Position de la 2nde barre d'avant-cote
22	Limite générée par MNT
23	Limite du Domaine Public Maritime
24	Limite parcellaire
25	Front de mangrove

- « amenagemen » :

0	Pas d'aménagement / d'ouvrage côtier
1	Au moins un aménagement / d'ouvrage côtier à proximité

- « prj_ind » :

L93	Lambert93
UTM20	UTM20-Guad&Mart
UTM21	UTM21-SPM
UTM22	UTM22-Guy
UTM38	UTM38-May
UTM40	UTM40-Reun



Dynamiques et évolution du littoral

Dictionnaire de données : « Durée analysée pour l'évolution du trait de côte »

Structure de la table attributaire :

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	etiquette	Texte/String	100	-	Dates entre lesquelles sont calculées les évolutions de la position du trait de côte	Édition de ligne
2	nb_annees	Entier/Integer	10	-	Durée sur laquelle est calculée l'évolution de la position du trait de côte	Édition de ligne