



Document d'orientation et d'objectifs

Chapitre individualisé

valant schéma de mise en valeur de la mer

Annexes

Approuvé par délibération n°2019/10/02-06

du 2 octobre 2019

Conformément à l'article R.141-9 du code de l'urbanisme et à l'article 5 du décret n°86-1252 du 5 décembre 1986 (modifié en 2007), le chapitre individualisé comprend 3 annexes :

- La liste et la description sommaire des principales études exécutées en vue de l'élaboration du schéma ;
- Une note rappelant le résultat des études consacrées à la qualité des eaux, les conséquences qui en découlent et les objectifs retenus ;
- Une note sur l'érosion marine.

SOMMAIRE

ANNEXE 1 : Liste des études réalisées.....	p. 4
ANNEXE 2 : Note relative à la qualité des masses d'eau côtières.....	p. 6
ANNEXE 3 : Caractérisation des aléas naturels littoraux, évaluation des enjeux et prospection des stocks sableux.....	p. 29

ANNEXE 1 : Liste des études réalisées

Liste des sources alimentant le diagnostic du volet littoral et maritime du SCoT :

- Données issues de l'Observatoire Marin de la Communauté de communes du Golfe de Saint-Tropez :
 - Observations sur terrain des zones de mouillage en mer portant sur les années 2010 à 2016, et consistant en des relevés aléatoires réalisés soit directement en mer, soit au travers d'analyse de photographies aériennes des zones de mouillage réalisées une à deux fois en saison ;
 - Relevés AIS réalisés entre 2013 et 2016, là encore de manière aléatoire (échantillonnage qui concerne tout de même plus de 4000 relevés) ;
 - Une journée de terrain à l'été 2017 pour analyser l'accessibilité du libre passage le long du rivage et l'état du sentier du littoral ;
 - Analyse de l'activité « croisière », 2017 ;
 - Analyse de la qualité des masses d'eau côtières, 2017 ;
 - Caractérisation des aléas naturels littoraux (érosion des plages et des côtes rocheuses et submersion marine), évaluation des enjeux et prospection des stocks sableux, 2017 ;
 - Données issues des suivis des biocénoses marines
 - Données issues des suivis de l'activité de plongée sous-marine et de pêche professionnelle.

- Données issues des entretiens réalisés avec les acteurs du territoire en 2017 :
 - Société SOGECA, agence maritime « croisière » ;
 - Var Provence Cruise Club (CCI du Var) ;
 - Société de transport maritime des Bateaux Verts.

- Expertise issue de la concertation en 2017 :
 - Tournée des communes littorales ;
 - Atelier du 24 avril 2017 sur les éléments de connaissance partagée ;
 - Atelier du 3 mai 2017 sur la hiérarchisation des enjeux ;
 - Atelier du 21 juin 2017 sur les vocations et les usages ;
 - Rando SCoT Littoral du 15 juin 2017.

- Autres sources :
 - Trame Verte et Bleue du SCoT du Golfe de Saint-Tropez, Agence MTD 2017 ;
 - Projet d'aménagement de l'esplanade du Port de Saint-Tropez, 2017 ;
 - Etude pour l'intégration des zones de stockage à sec des navires de plaisance dans les trois Schémas de Cohérence Territoriale du littoral varois, Université de Nantes /PAC VAR/Conservatoire du Littoral - mémoire de stage Alice Gout-Roue 2017 ;

- Maîtrise d'œuvre relative à la réalisation d'un diagnostic du littoral de Sainte-Maxime puis étude et production d'un projet d'aménagement du littoral, 2016 ;
- Etude de faisabilité économique et juridique d'une ZMEL adaptée aux unités de grande plaisance dans la baie de Pampelonne (Var), EARTHCASE 2016 ;
- Les documents du Volet littoral et maritime du SCoT du Golfe de Saint-Tropez (ajourné en 2014), BRLi 2014 ;
- DOCOB site Natura 2000 « Corniche Varoise », Tome 1, Tome 2, 2013 ;
- Port de Cogolin Audit des infrastructures portuaires – perspectives de redéploiement, ACRI 2013 ;
- Marché de maîtrise d'œuvre pour la réalisation de l'opération d'aménagement et de mise en valeur du littoral de Grimaud, ACRI 2013 ;
- Les établissements et emplois liés à la mer, étude audat.var 2014 ;
- Etude préalable à l'élaboration d'un Schéma directeur du mouillage sur le littoral des Maures, étude Observatoire Marin 2011.

ANNEXE 2 : Note relative à la qualité des masses d'eau côtières

A.	RAPPEL DES RESULTATS DES ETUDES CONSACREES A LA QUALITE DES EAUX.....	7
1.	L'OBJECTIF DE BON ETAT ECOLOGIQUE FIXE PAR LES GRANDES DIRECTIVES EUROPEENNES SUR L'EAU ..	7
2.	UNE QUALITE D'EAUX DE BAINADE GARANTE DE L'ATTRACTIVITE ECONOMIQUE DU LITTORAL	10
2.1	LE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE BAINADE SUR LE TERRITOIRE.....	10
2.2	DES DEMARCHES VOLONTARISTES DE LABELLISATION DES EAUX DE BAINADE	13
3	LES APPORTS DES BASSINS VERSANTS	15
4	DES PERFORMANCES EN ASSAINISSEMENT ENCORE HETEROGENES	17
5	DES SEDIMENTS GLOBALEMENT PEU POLLUES	19
5.1	SUIVI DES SEDIMENTS EN MER	19
5.2	SUIVI DES SEDIMENTS PORTUAIRES	20
6	UN LITTORAL EXPOSE AU RISQUE DE POLLUTION EMANANT DU TRAFIC MARITIME HAUTURIER	20
B.	LES CONSEQUENCES QUI EN DECOULENT EN MATIERE DE PRESERVATION DE LA QUALITE DES EAUX ...	22
C.	LES OBJECTIFS RETENUS DANS LE CHAPITRE INDIVIDUALISE	22
	ANNEXES – RESULTATS D'ANALYSES DES SEDIMENTS PORTUAIRES	23

La qualité des eaux du Golfe et de la Presqu'île de Saint-Tropez s'apprécie par rapport aux principaux usages de l'eau, essentiellement la baignade, mais également au regard des apports réguliers que constituent les cours d'eau côtiers et l'assainissement.

L'état actuel des connaissances et les enjeux en la matière reposent notamment sur les principales démarches émanant des grandes Directives européennes et des différents types de suivis mis en œuvre localement.

A. Rappel des résultats des études consacrées à la qualité des eaux

1. L'objectif de bon état écologique fixé par les grandes Directives européennes sur l'eau

La directive européenne cadre sur l'eau (DCE) entrée en vigueur le 22 décembre 2000, vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation européenne dans le domaine de l'eau. Elle définit, avec une perspective de développement durable, un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique. Ce faisant, elle ajoute un objectif de résultat essentiel, celui du "bon état" écologique et chimique des masses d'eaux.

Pour atteindre ou maintenir ce bon état des masses d'eau, un Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est élaboré. Celui du bassin hydrographique Rhône-Méditerranée entré en vigueur le 20 décembre 2015 couvre sur la période 2016-2021.

Il est adossé à un programme de mesures territorialisées identifiant les pressions à traiter sur chaque masse d'eau pour atteindre ou maintenir le bon état écologique et chimique.

A cet égard, trois sous-bassins d'eaux côtières concernent le littoral de la Communauté de communes au titre du SDAGE. Au Sud, les eaux côtières des Maures (LP_15_90), au centre, le Golfe de Saint-Tropez (LP_15_89) et à l'est, les eaux côtières de Fréjus (LP_15_91).

Celles-ci se divisent ensuite en plusieurs masses d'eau jugées comme étant **dans un bon état écologique et chimique** :

Code sous bassin	Code masse d'eau	Dénomination	Objectif d'état	Etat écologique	Etat chimique	Pression à traiter
LP_15_90	FRDC07j	Cap Bénat – Cap Camarat	Bon état	Bon	Bon	Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel
LP_15_89	FRDC08b	Golfe de Saint-Tropez	Bon état	Bon	Bon	Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel ; Mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée (hors SAGE)
LP_15_91	FRDC08a	Cap Camarat - ouest Fréjus	Bon état	Bon	Bon	Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel

S'agissant des pressions à traiter, le SDAGE pointe la nécessité de gérer les usages et la fréquentation pour chacune des 3 masses d'eau et de mettre en place un outil de gestion concertée sur le territoire du Golfe de Saint-Tropez qui pourrait prendre les traits d'un contrat de baie.

A cet égard, le SDAGE 2016-2021 identifie le territoire du Golfe de Saint-Tropez parmi les milieux prioritaires pour la mise en place d'une démarche de gestion concertée. Cette dernière constitue un facteur essentiel pour l'atteinte des objectifs de la directive au titre des 3 plans de gestion (2015, 2021, 2027).

La directive cadre européenne « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) fixe quant à elle les principes selon lesquels les Etats membres doivent agir en vue d'**atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020.**

La mise en œuvre de cette directive, qui passe par l'élaboration du plan d'actions pour le milieu marin (PAMM) de Méditerranée occidentale 2016-2021, s'appuie sur les travaux engagés depuis de nombreuses années, notamment au titre des directives européennes antérieures, dont la directive cadre sur l'eau.

En effet, la DCE et la DCSMM ont un périmètre d'application commun (les eaux côtières) et une finalité quasi-identique : le maintien ou rétablissement du bon fonctionnement des écosystèmes marins, reposant sur une diversité biologique conservée et des interactions fonctionnelles entre les espèces et leurs habitats, tout en permettant l'exercice des usages en mer pour les générations futures dans une perspective de développement durable. Schématiquement, la DCSMM vient compléter la DCE sur les eaux côtières.

Ainsi, **les mesures identifiées dans le SDAGE** pour traiter les pressions identifiées (cf. tableau précédent) **sont reprises intégralement dans le PAMM.**

Pour suivre l'évolution de la qualité des masses d'eau, un programme de surveillance est défini par la circulaire DCE 2007-20. Il a été effectué par l'Ifremer jusqu'en 2006.

4 points de suivis sont présents sur le territoire du Volet littoral et maritime du Scot :

Libellé	Code	Programme	Lieu
113-P-023-Baie de Cavalaire 1	40104501	ROCCH (ex-RNO Sédiment)	Baie de Cavalaire Est
113-P-082-Pampelonne POSIDO	60002721	POSIDO Suivi des herbiers de Posidonies	Baie de Pampelonne centre
113-P-089-Pampelonne DC	60004070	REBENT Faune	Large Baie de Pampelonne
113-P-040-St Tropez 1	40105501	ROCCH (ex-RNO Sédiment)	Golfe de Saint-Tropez Sud

Cette surveillance avait vocation à s'interrompre dès que la masse d'eau atteignait le « bon état ». En cela ce contrôle est non pérenne. Les masses d'eau ayant été jugées en bon état écologique et chimique, ces points de surveillance ont été abandonnés.

Par ailleurs dans le cadre du SDAGE, un autre programme de surveillance de la qualité chimique de la masse d'eau basé sur la capacité bioaccumulatrice des moules (RINBIO) était présent jusqu'en 2006

sur 4 stations de mesure : Cavalaire (codifiée 24B), Pampelonne (codifiée 25A), Saint-Tropez (26A) et les Issambres (face à la plage de la Garonnette à Sainte-Maxime, 26B).

Les résultats sont présentés ci-après :

	Pb	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	As	DDTs	HCHs	PCBs	HAPs
Cavalaire	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow
Pampelonne	Green	Orange	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Orange	Green
Saint-Tropez	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Issambres	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Red	Green	Green

Bruit de fond
 Niveau faible
 Niveau modéré
 Niveau élevé
 Niveau très élevé

Pb : Plomb

Hg : Mercure

Cu : Cuivre

As : Arsenic

Zn : Zinc

Cd : Cadmium

Ni : Nickel

Cr : Chrome

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

PCB138 : Polychlorobiphényle 138

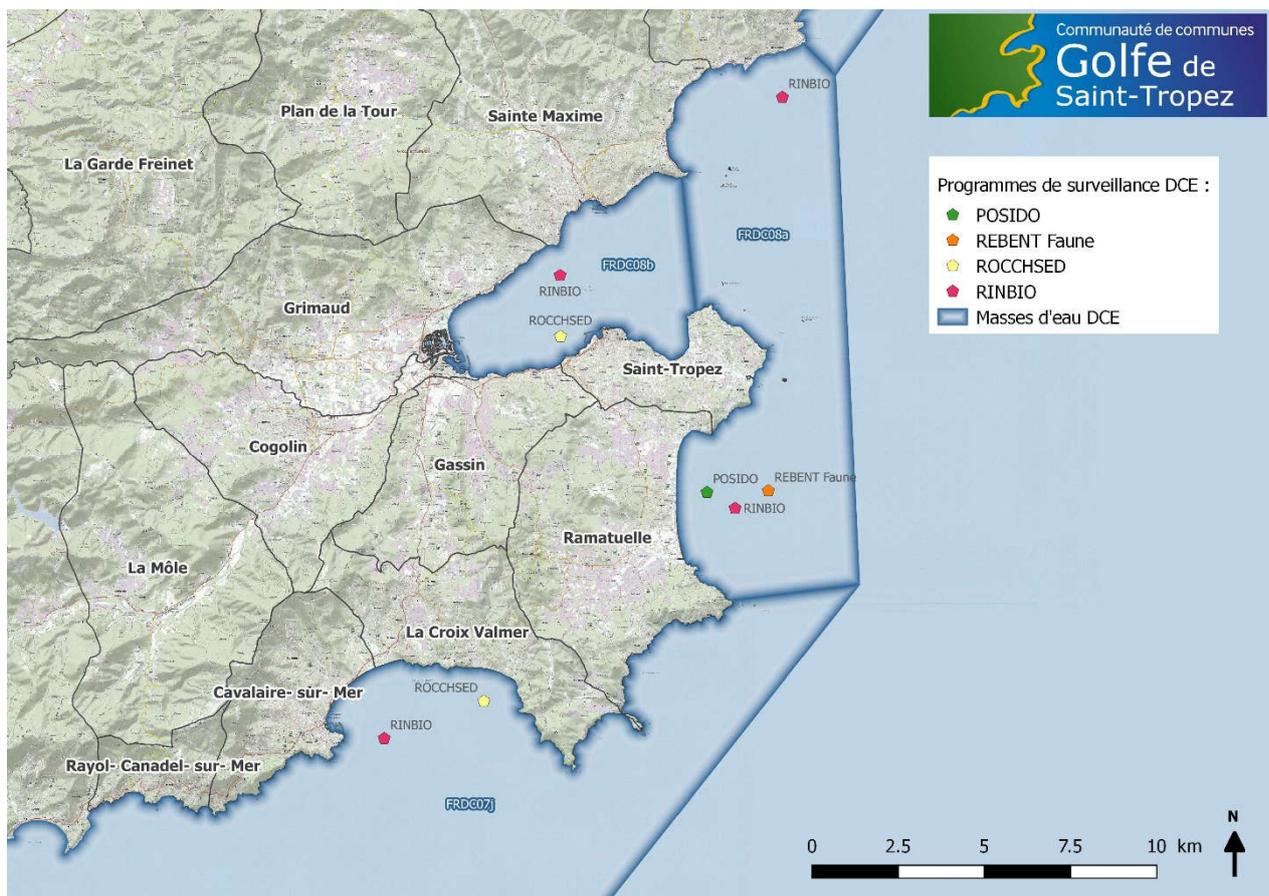
PCB153 : Polychlorobiphényle 153

DDTs : Somme des DDT et de ses produits de dégradation DDD et DDE

HCHs : Hexachlorocyclohexane (somme des isomères alpha, bêta et gamma)

PCBs : Polychlorobiphényles (somme de 10 congénères)

Les concentrations les plus préoccupantes concernent les stations de **Pampelonne et des Issambres** avec des concentrations **HCHs (Lindane) qualifiées de très élevées**. Ces hexachlorocyclohexanes (HCHs) sont des **insecticides chlorés toxiques et rémanents**, largement utilisés dans un passé récent pour le traitement des cultures et la lutte contre les moustiques. Facilement bioaccumulable dans la matière vivante, le Lindane présente une forte toxicité, aiguë pour les crustacés. La pratique de la **viticulture** sur le bassin versant de Pampelonne semble être à l'origine de ces concentrations élevées, même si des apports transportés par le courant Ligure ne peuvent être exclus, en effet, la station des Issambres présente le même niveau élevé de contaminant alors que le bassin versant de la Garonnette est majoritairement forestier. Ces concentrations pourraient donc résulter d'activités pratiquées en amont du bassin versant de l'Argens.



2. Une qualité d'eaux de baignade garante de l'attractivité économique du littoral

2.1 Le suivi de la qualité des eaux de baignade sur le territoire

Le territoire du Scot comporte **42 lieux de baignade** recensés par l'Agence régionale de santé (ARS), faisant de fait l'objet d'une surveillance sanitaire réglementaire. Le contrôle sanitaire porte principalement sur les **paramètres bactériologiques** (dénombrement des Escherichia coli et entérocoques). La période de suivi couvre l'ensemble de la **saison balnéaire**, de juin à septembre. En 2017, les 42 plages étaient **en excellente qualité**. Classement des 4 dernières années :

Communes	Plages	2014	2015	2016	2017
Rayol-Canadel/Mer	Pramousquier est	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
	Canadel ouest	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
	Canadel est	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
	Rayol ouest	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★

	Rayol est	★★★	★★★	★★★	★★★
Cavalaire/Mer	Bonporteau	★★★	★★★	★★★	★★★
	Centre Ville	★★★	★★★	★★★	★★★
	Le Parc	★★★	★★★	★★★	★★★
	Pardigon	★★★	★★★	★★★	★★★
La Croix Valmer	Le Débarquement	★★★	★★★	★★★	★★★
	Sylvabelle	★★★	★★★	★★★	★★★
	Héraclée	★★★	★★★	★★★	★★★
	Gigaro	★★★	★★★	★★★	★★★
	Les Brouis	★★★	★★★	★★★	★★★
Ramatuelle	L'Escalet	★★★	★★★	★★★	★★★
	Bonne Terrasse	★★★	★★★	★★★	★★★
	L'Epi (Pampelonne)	★★★	★★★	★★★	★★★
	Patch (Pampelonne)	★★★	★★★	★★★	★★★
	Tamaris (Pampelonne)	★★★	★★★	★★★	★★★
	La Capilla (Pampelonne)	★★★	★★★	★★★	★★★
Saint-Tropez	Les Salins - crique	★★★	★★★	★★★	★★★
	Les Salins	★★★	★★★	★★★	★★★
	La Moutte	★★★	★★★	★★★	★★★
	Les Graniers	★★★	★★★	★★★	★★★
	La Fontanette	★★★	★★★	★★★	★★★
	La Ponche	★★★	★★★	★★	★★★
	La Bouillabaisse	★★★	★★★	★★★	★★★
Gassin	La Bouillabaisse	★★★	★★★	★★★	★★★
Communes	Plages	2014	2015	2016	2017
Cogolin	Les Marines	★★★	★★	★★	★★★
Grimaud	Port Grimaud Sud	●	●	●	★★★
	Port Grimaud	★★	★★	★★★	★★★
	Saint-Pons	●	●	●	★★★
	Gros Pin	★★★	★★★	★★★	★★★
	Guerrevieille	★★★	★★★	★★★	★★★
	Beauvallon	★★★	★★★	★★★	★★★
	Les cigales	★★★	★★★	★★★	★★★
Sainte-Maxime	La Croisette	★★★	★★★	★★★	★★★

Centre-ville	***	***	***	***
La Madrague	***	***	***	***
La Nartelle	***	***	***	***
Les éléphants	***	***	***	***
La Garonnette	***	***	***	***

Excellente qualité
 Bonne qualité
 Qualité suffisante
 Qualité insuffisante
 non classé

En complément à la démarche réglementaire de l'ARS, les élus de la Communauté de communes du golfe de Saint-Tropez ont souhaité confier à leur service Observatoire marin, **l'autosurveillance des eaux de baignade** pour affiner le dispositif de surveillance, et identifier les **sources potentielles de pollution**.

43 lieux de baignade font ainsi l'objet d'une autosurveillance, dont certains diffèrent des points de surveillance de l'ARS.

Pour ce faire, l'Observatoire marin a défini une stratégie d'autosurveillance fondée sur le risque de pollution inhérent à chaque lieu de baignade en prenant en compte les résultats d'autosurveillance des années précédentes. 3 catégories ont été identifiées (aléa fort/moyen/faible) qui se traduisent en fréquence de prélèvement. Ainsi, une plage soumise :

- à un risque pollution fort se verra analysée de manière quotidienne en juillet et en août, c'est principalement le cas des plages de centre-ville.
- à un risque moyen se verra analysée 3 fois par semaine en juillet et en août,
- à un risque faible se verra analysée 1 fois par semaine en juillet et en août.

D'autre part, lorsqu'en cours de saison, les résultats d'analyse d'une plage en aléas faible ou moyen sont mauvais de manière répétée, la fréquence est aussitôt augmentée pour permettre d'identifier la source de l'anomalie.

Communes	Plages	Aléa pollution	Fréquence de prélèvement	Nombre total de prélèvements
Rayol-canadel	Pramousquier Est	Moyen	3	40
	Canadel	Très faible	1	22
	Rayol	Très faible	1	22
Cavalaire	Centre-Ville	Fort	7	40
	Parc	Moyen	3	40
	Dauphin	Moyen	1	22
	Bonportreau	Très faible	1	22
	Pardigon	Très faible	1	22
La Croix Valmer	Douane	Moyen	3	40
	Sylvabelle	Très faible	1	22
	Heraclee	Très faible	1	22
	Gigaro	Très faible	1	22
Ramatuella	Gros Valat	Faible	3	40
	Tamaris	Moyen	3	40
	Escalet	Très faible	1	22

	Bonne Terrasse	Très faible	1	22
	Patch	Très faible	3	40
	Capilla	Très faible	1	22
Saint-Tropez	Pilon	Faible	1	22
	Canebiers	Fort	7	40
	Fontanette	Fort	7	40
	Ponche	Fort	7	40
	Graniers	Moyen	3	40
	Salins Crique	Très faible	1	22
	Salins	Très faible	1	22
	Moutte	Très faible	1	22
Gassin	Malleribes	Faible	1	22
	Bouillabaisse	Fort	7	40
	Moune	Moyen	1	22
Cogolin	Les Marines	Moyen	3	40
Grimaud	Port Grimaud Sud	Fort	7	40
	Port Grimaud	Moyen	3	40
	Saint Pons	Moyen	3	40
	Gros Pin	Moyen	3	40
	Beauvallon est	Moyen	3	40
	Guerrevieille	Moyen	3	40
	Cigales	Moyen	3	40
Sainte-Maxime	Centre-Ville	Fort	7	40
	Nartelle	Moyen	3	40
	Croisette	Très faible	1	22
	Madrague	Très faible	1	22
	Eléphants	Très faible	1	22
	Garonnette	Très faible	3	40

2.2 Des démarches volontaristes de labellisation des eaux de baignade

a. La certification « Qualité eau de baignade »

En 2009, les ministères de l'écologie et de la santé lançaient conjointement une démarche de certification visant à accompagner les communes dans la mise en œuvre de la nouvelle directive européenne. Cette démarche de type ISO14001, fondée sur un cahier des charges exigeant, a pour objectif de valoriser un système de gestion des eaux de baignade, mis en place à l'échelon intercommunal et/ou communal.

Sur le territoire du Scot, le système de gestion des eaux de baignade est animé par l'Observatoire marin de la Communauté de communes, en lien avec les référents des 9 communes littorales.

Il se fonde sur la surveillance de plusieurs sources potentielles de contamination identifiées, ainsi que sur des procédures d'intervention, telles que la fermeture préventive de la baignade en cas par exemple de débordement des cours d'eau.

La certification garantie aux usagers que tous les **moyens préventifs et d'information** sont mis en œuvre pour leur assurer une baignade dans les **meilleures conditions sanitaires**. Ce système de **gestion est certifié** pour 7 des 9 communes littorales du territoire du Scot, dont certaines depuis 2009. Gassin, dont le linéaire de plage est réduit, et Cogolin, qui jusqu'en 2017 ne possédait pas de profil d'eau de baignade, prérequis obligatoire pour postuler à la certification ne sont pas certifiées à ce jour, bien qu'elles appliquent et mettent en œuvre le même système de gestion que les autres communes de l'intercommunalité.



b. La démarche « Pavillon bleu »

Créé par l'Office français de la Fondation pour l'Education à l'Environnement en Europe en 1985, le Pavillon Bleu valorise chaque année les communes et les ports de plaisance, qui mènent de façon permanente une politique de recherche et d'application durable en faveur d'un environnement de qualité.

Les critères d'attribution sont autant liés à l'éducation à l'environnement, qu'à l'environnement général de la commune, la gestion des plages, des déchets, de l'eau et du milieu.

Les communes du Sainte-Maxime, Rayol-Canadel sur mer et de La Croix Valmer, complètent la démarche de certification « qualité eaux de baignade » par la labellisation « Pavillon bleu », dont la reconnaissance par le public estivant, est plus marquée notamment vis-à-vis de la clientèle internationale.

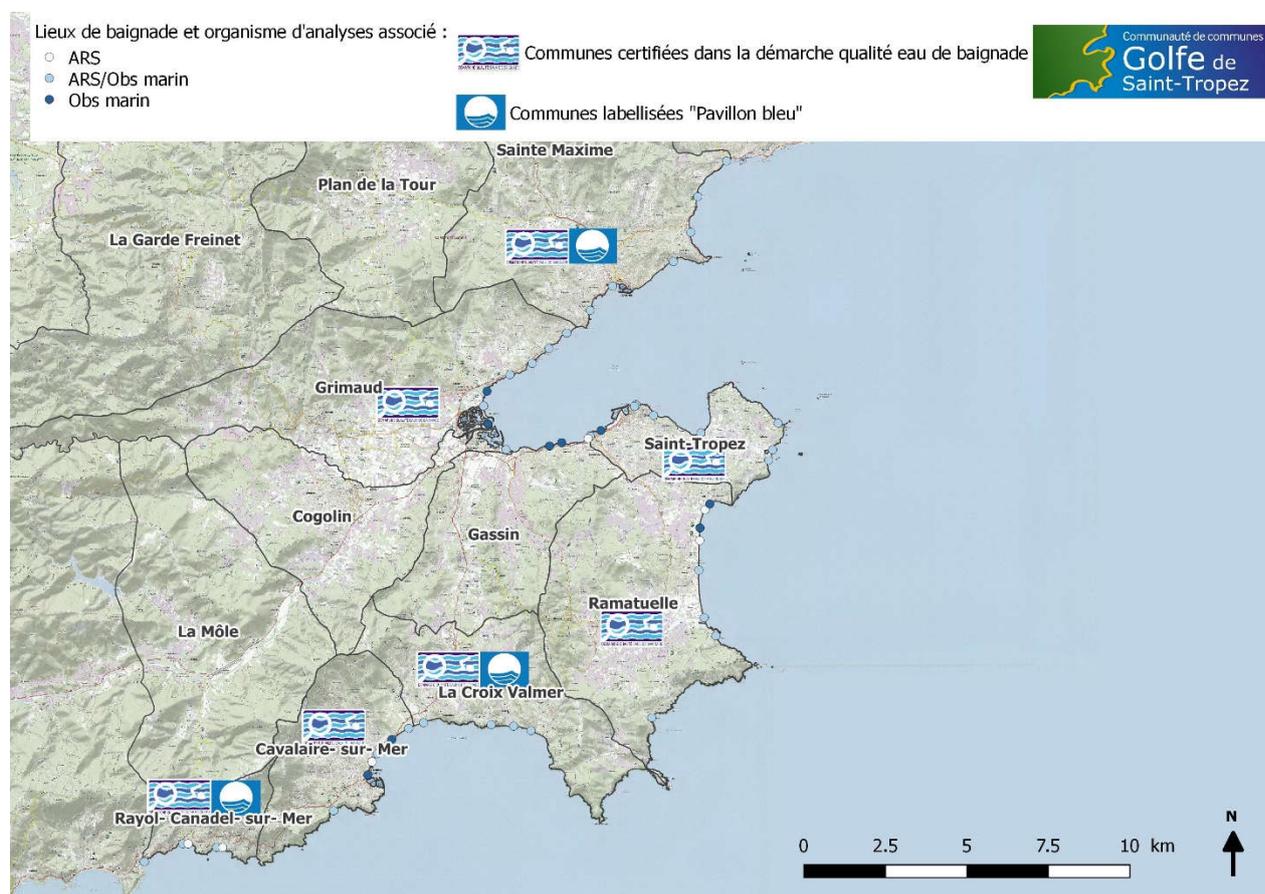
c. Des contaminations microbiologiques principalement par temps de pluie

Comme évoqué plus haut, les eaux de baignade du littoral du Scot sont d'excellente qualité, car leur gestion tout au long de la saison balnéaire est rigoureuse par l'ensemble des acteurs composants le système de gestion.

Pour autant, ceci n'exclut pas certaines pollutions de se produire.

Par temps de pluie, le lessivage des voiries, le manque d'étanchéité des réseaux d'assainissement qui montent en charge et ponctuellement la sensibilité des postes de relèvement constituent les principales sources de pollution, essentiellement d'ordre bactériologique (fèces). Ces épisodes surviennent généralement en début (première quinzaine de juin) et en fin de saison estivale (septembre). Hormis quelques rares cas de plages confinées à proximité de grands cours d'eau, dont la dégradation des eaux de baignade va persister 48 à 72 heures, le retour à la conformité se produit généralement sous 24 heures.

Par temps sec, les principales sources de contamination sont les rares dysfonctionnements pouvant intervenir sur le réseau assainissement collectif, les rejets dans le pluvial (piscine, camping-cars), les vidanges de cuve à eaux noires par les embarcations qui croisent devant les plages et dans une moindre mesure les randonnées équestres sur la plage.



3 Les apports des bassins versants

La grande majorité des cours d'eau du territoire sont à sec en été, et présentent, hors période extrême de sécheresse, un régime d'écoulement plus ou moins continu de l'automne au printemps. Seule exception, la Gisclle dont l'écoulement est permanent du fait de l'artificialisation de son exutoire.

Un contrat de rivière est actuellement en cours sur la Gisclle et les fleuves côtiers du Golfe de Saint-Tropez. Il s'agit d'un outil opérationnel de gestion des cours d'eau qui, de 2015 à 2020 va permettre de répondre notamment aux enjeux de qualité des eaux (pollutions domestiques, industrielles et agricoles) et de gestion des eaux côtières.

Dans ce cadre, en 2017 la communauté de communes a lancé un vaste **suivi des contaminants sur 78 stations** réparties le long de plusieurs fleuves côtiers. Les principaux points marquants mis en évidence par les analyses réalisées sont les suivants :

Sur les principaux paramètres analysés, la grande majorité des résultats indiquent des **valeurs jugées globalement « moyennes »** sur une échelle de 5 niveaux allant de « très bon » à « très mauvais ».

Les bassins versants à **dominante agricole** (Giscle, Bourrian, Bélieu, Préconil, Ricarde) transportent différents contaminants dans le milieu tels que **les pesticides** (13 pesticides différents relevés dans le Préconil, 18 dans le Bélieu par exemple, dont le glyphosate et ses dérivés, avec des teneurs supérieures au seuil de potabilisation) et des **métaux lourds** caractéristiques (cuivre, nickel, zinc, arsenic, chrome, mercure, etc). Sur le bassin versant du Bélieu, les valeurs mesurées en aval du cours d'eau laissent apparaître des concentrations en **pesticides jugées « très mauvaises »** (notons que sur ce bassin-versant se situe un **golf international** dont l'entretien nécessite également beaucoup de pesticides/fongicides).

Sur les bassins versants mixtes à forte connotation urbaine et industrielle, les analyses relèvent des **concentrations en HAP et métaux lourds** relativement importantes.

Notons qu'en aval direct des **anciens centres d'enfouissement techniques** communaux de Sainte-Maxime Cavalaire et La Croix Valmer, des **concentrations élevées en métaux lourds** (arsenic, cuivre, nickel, zinc, mercure) **et HAP**

Enfin, ponctuellement certains ruisseaux présentent des pollutions organiques, des désoxygénations ponctuelles, la présence de PCB ou de TBT.

Par ailleurs, le Bourrian, cours d'eau réceptionnant successivement les eaux de l'ancien centre d'enfouissement techniques de La Croix Valmer, puis la zone artisanale du Gourbenet avant de traverser un secteur à dominante viticole avec un polo club, vient terminer son cours artificiellement dans le bassin portuaire des Marines de Cogolin au niveau du chantier naval Monaco Marine. Ce cours d'eau est donc responsable **d'apports sédimentaires** conséquents dans le port, qu'il convient de draguer régulièrement (4500 m³/an environ) pour respecter les tirants d'eau. Or, la **qualité des sédiments** pose problème, car le **taux de contaminants piégés est très élevé**. A notre connaissance, les dernières campagnes de dragages remontent à 2015 et 2013. Cette année-là, les matériaux dragués ont été mis en décantation sur la plage voisine des Marines pour séparer les fractions fines et grossières et permettre d'évacuer les sédiments les plus contaminés, mais un coup de mer a rompu les bassins de décantation dispersant les sédiments contaminés dans le milieu.

Enfin, comme nous l'avons vu précédemment les eaux qui baignent le golfe et la presqu'île de Saint-Tropez sont également **sous l'influence de fleuves plus distants** et surtout plus conséquent, qui selon l'intensité des pluies et la courantologie peuvent charrier des contaminants vers le territoire du Scot. C'est le cas de l'Argens (exemple des crues de juin 2010) et du Var.

S'agissant de la gestion des eaux pluviales, certaines des communes de l'intercommunalité se sont dotées de schémas directeurs, qui présentent des diagnostics hydrauliques des cours d'eau, mais aucun ne traite de la dépollution éventuelle des effluents pluviaux.

Dans le cadre de la compétence « cours d'eau » la communauté de communes a proposé un accompagnement personnalisé aux communes qui ne disposent pas actuellement de schéma directeur du pluvial et à celles qui souhaitent le compléter ou le réactualiser. Le tableau ci-dessous présente l'état d'avancement de cette démarche :

Communes	Schéma directeur du pluvial		AMO proposée par la CCGST
Rayol-Canadel-sur-Mer	Oui	Réalisé en 2016	Oui pour une relecture du règlement d'urbanisme
Cavalaire-sur-Mer	Oui	Réalisé en 2011	Non
La Croix Valmer	Oui	Réalisé en 2015	Non

Ramatuelle	NC		
Saint-Tropez	Oui	Réalisé en 1989 et est donc obsolète	Oui pour la réalisation du schéma
Gassin	Non		Oui pour la réalisation du schéma
Cogolin	Non		Oui pour la réalisation du schéma
Grimaud	Non		
Sainte-Maxime	Oui	Réalisé en 2013	Oui compléter le schéma de 2013

4 Des performances en assainissement encore hétérogènes

Sur le territoire du Scot, le traitement des eaux usées est actuellement à la charge des communes. Son transfert vers la Communauté de communes est prévu pour 2019.

Plusieurs d'entre elles se sont regroupées en syndicat intercommunal pour accroître l'efficacité et la qualité du service :

- Cavalaire et La Croix-Valmer au sein du Sivom du Littoral des Maures ;
- Le Rayol-Canadel est associée à la commune du Lavandou dans le syndicat intercommunal d'assainissement Le Rayol-Canadel - Le Lavandou, sous contrat d'affermage avec la SAUR.
- Gassin et Cogolin, au sein du Syndicat Intercommunal d'Assainissement (SIA) sous contrat d'affermage avec Véolia

Les autres communes (Ramatuelle, Grimaud, Sainte-Maxime et Saint-Tropez) ont conservé leur autonomie, mais ont délégué le traitement des eaux usées par contrat d'affermage à VEOLIA eau ou la SAUR.

Communes	Capacité Eq/Hab.	Exploitant	Conformité en performances en 2015	Conformité en équipement en 2015
Ramatuelle	28.000	Véolia	conforme	conforme
Sainte-Maxime	60.000	Véolia	conforme	conforme
Grimaud	60.000	SAUR	Non conforme	conforme
Gassin-Cogolin	45.000	Véolia	conforme	conforme
La Môle	1.200	Véolia	Non conforme	Non conforme
Le Plan de la Tour	4.400	Véolia	conforme	conforme
Saint-Tropez	40.000	Véolia	conforme	conforme
Cavalaire-La Croix Valmer	68.000	Sivom	conforme	conforme
Rayol-Canadel-sur-Mer	17.300	SAUR	conforme	conforme

Capacité et conformité des stations d'épuration

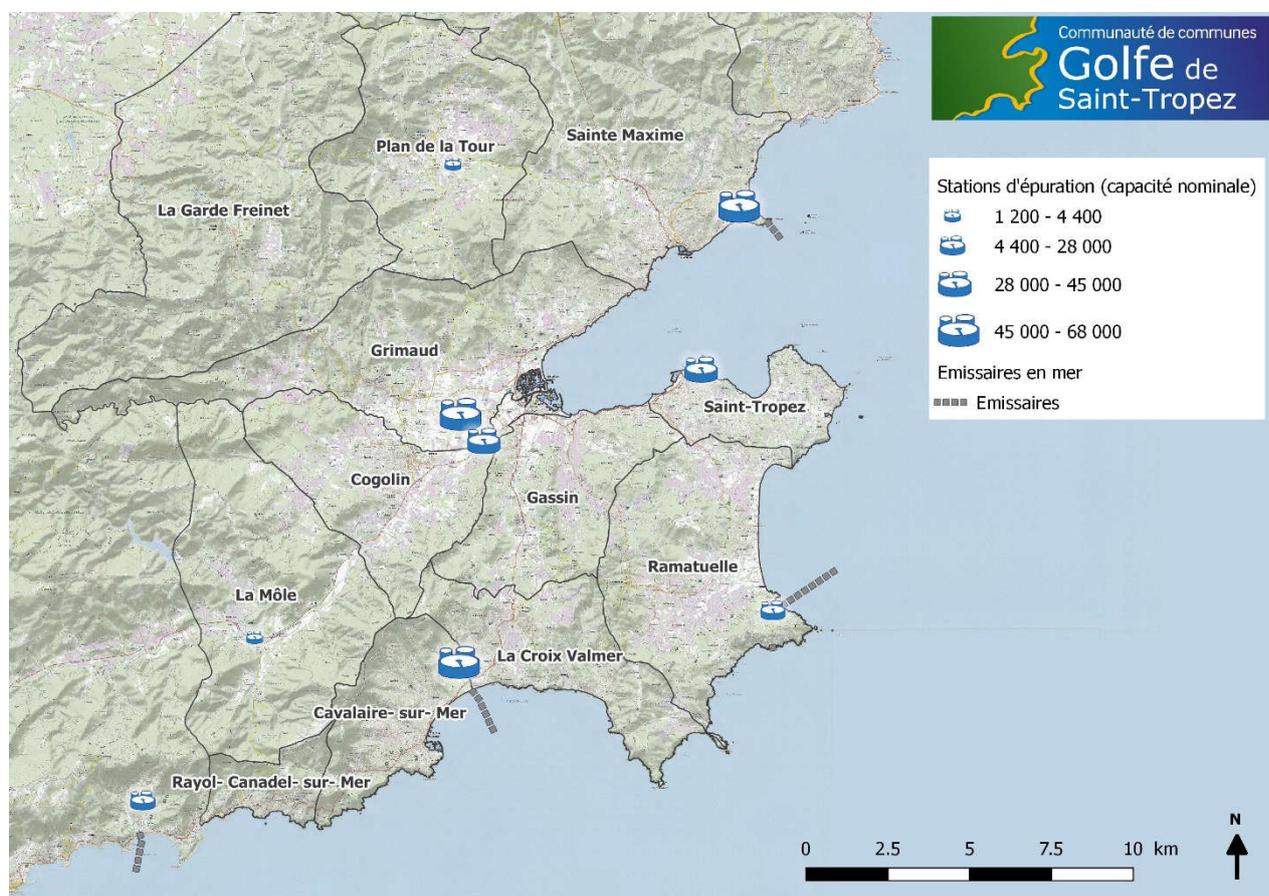
Toutes ces usines rejettent les eaux usées après traitement dans le milieu naturel, cours d'eau ou milieu marin par le biais d'émissaires, dont la longueur et la profondeur varient selon les ouvrages pour ne pas compromettre la qualité des eaux de baignade :

Communes	Milieu récepteur	Longueur	Profondeur
Ramatuelle	Mer	2.000 m	48 m
Sainte-Maxime	Mer	615 m	31 m
Grimaud	Cours d'eau : Gisclé	-	-

Gassin-Cogolin	Cours d'eau : Giscle	-	-
La Môle	Cours d'eau : La Môle/La Giscle	-	-
Le Plan de la Tour	Cours d'eau : Le Préconil	-	-
Saint-Tropez	Mer	430 m	20 m
Cavalaire-La Croix Valmer	Mer	1.400 m	38 m
Rayol-Canadel-sur-Mer	Mer	1.000 m	45 m

Caractéristiques des émissaires de stations d'épuration

Remarque : l'émissaire de la station d'épuration de Rayol-Canadel-sur-Mer se situe hors du périmètre du VLM, en Baie de Cavalière. Notons également que le village du Merlier sur le Cap Camarat (Ramatuella) est équipé d'une microstation d'épuration, dont les eaux sont refoulées par un émissaire d'une longueur de 90 m à 8 m de profondeur.



A l'exception des rejets de la station d'épuration de Grimaud (abattement DBO5, DCO, Azote et Phosphore non atteint) et de la Môle, **toutes les usines de traitement des eaux usées du territoire atteignent leurs objectifs d'abattement en 2015.**

Ces rejets dans le milieu récepteur que constitue la Giscle contribuent à la **dégradation partielle de la qualité des eaux du fond du Golfe de Saint-Tropez** (forte turbidité, engorgement). Pour autant, par temps sec, aucun impact notable sur la qualité des eaux de baignade du Golfe de Saint-Tropez n'a pu être mis en évidence.

5 Des sédiments globalement peu pollués

5.1 Suivi des sédiments en mer

La Communauté de communes du golfe de Saint-Tropez a lancé une étude sur les caractéristiques et la qualité des peuplements benthiques de substrat meuble présents sur son territoire. Une première campagne portant sur deux stations a été effectuée en 2011, une deuxième campagne avec 7 stations a eu lieu en 2013, puis une troisième en 2016 sur ces mêmes 7 stations :

- deux dans la baie de Cavalaire : une devant l'embouchure de la Castillane à proximité du port sur un fond de 5 m (dans une zone qui est draguée pour le ré-ensablement des plages et de l'aire de mouillage organisée) (S2) et une au droit de l'émissaire de Pardigon à 25 m de profondeur et en limite inférieure de l'herbier à *Posidonia oceanica* (S1) ;
- une à proximité de l'émissaire de Bonne Terrasse par 50 m de fond (S3) ;
- deux dans le fond du golfe de Saint-Tropez à l'embouchure de la Gisle par 10 et 18 m de fond (S4 et S5) ;
- deux témoins au droit de Rayol-Canadel-sur-Mer à proximité de la Pointe du Trésor par 10 et 32 m de fond (S6 et S7).

Les résultats de la campagne 2016 indiquent une charge nutritive et organique moyenne voire forte sur l'ensemble de la zone d'étude.

Concernant les contaminants, les teneurs mesurées sont caractéristiques d'un **milieu peu pollué** **excepté pour deux molécules d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques**, dont les teneurs sont supérieures au niveau N1 de l'arrêté français du 8 février 2012 au niveau de l'émissaire de **Bonne Terrasse et au fond du golfe de Saint-Tropez**.

D'une façon générale les teneurs de divers paramètres recherchés **sont plus élevées au fond du golfe de Saint-Tropez** (COT, NTK, HAP et métaux lourds) et au niveau de l'émissaire de Bonne Terrasse (COT, NTK, HAP). Concernant le golfe de Saint-Tropez, cette situation est vraisemblablement le reflet de l'activité agricole et industrielle développée sur le **bassin de la Gisle**.

Plus localement en 2015, des analyses de sédiments ont été effectuées au droit de certains **chantiers navals** situés à proximité directe de la mer pour mieux estimer l'impact de cette activité artisanale sur le milieu. 2 stations ont été analysées en baie des Canoubiers (Saint-Tropez), l'autre sur le littoral de Grimaud. Les concentrations relevées sur les métaux lourds devant ces sites d'activités de chantiers navals sont **relativement faibles** à l'exception du paramètre « cuivre » pour l'un des chantiers navals de Saint-Tropez :

	Cadmium (mg/kg)	Cuivre (mg/kg)	Fer (mg/kg)	Mercuré (mg/kg)	Plomb (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Chrome (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Arsenic (mg/kg)
Canoubiers 1	< 0,4	< 3	3492	< 0,05	< 5	15	6	< 3	1,8
Canoubiers 2	< 0,4	47	5351	< 0,05	12	36	8	3	1,89
Grimaud	< 0,4	< 3	8336	< 0,05	6	29	10	3	4,83

L'emploi du cuivre est extrêmement diversifié, mais sa toxicité est souvent mise à profit dans les peintures **antisalissures** (antifouling).

5.2 Suivi des sédiments portuaires

Les données sur la qualité des sédiments portuaires proviennent du suivi mis en œuvre par le Réseau national de surveillance de la qualité des eaux et des sédiments des Ports Maritimes (REPOM), réalisé entre 1997 et 2006 par la division environnement marin et littoral du Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (CETMEF).

Sur le territoire du volet littoral et maritime du SCOT, les ports de Cavalaire, Saint-Tropez, Cogolin, Port Grimaud et Sainte-Maxime ont fait l'objet de 3 campagnes de suivi entre 1999 et 2005, à l'exception du port de Cavalaire pour lequel 4 campagnes ont été réalisées sur la même période (cf. annexes).

Pour l'ensemble des bassins portuaires du golfe et de la Presqu'île de Saint-Tropez, les seuils les plus élevés concernent les substances de type TBT, cuivre et zinc. En effet les analyses ont mis en évidence des valeurs dépassant le seuil N1, voire le seuil N2, et cela pour l'ensemble des années de suivis. Ces substances sont notamment présentes dans les peintures antisalissures des navires. Ceci apparaît caractéristique du secteur Rhône-Méditerranée, qui présente d'importants dépassements de N2 par rapport aux autres secteurs nationaux. Le port de Saint-Tropez présente par ailleurs des dépassements de seuils N2 sur deux années de suivis en ce qui concerne les PCBs, contaminants caractéristiques des activités industrielles et/ou de réparations navales importantes et anciennes au niveau des ports.

6 Un littoral exposé au risque de pollution émanant du trafic maritime hauturier

Ne représentant que 0,7% des étendues marines du globe, la Méditerranée concentre pourtant **30% du commerce maritime** international de marchandises et près de **25% du transport maritime mondial de pétrole**. Près de 2.000 navires marchands de plus de 100 tonneaux de jauge brute sillonnent à tout moment la Méditerranée, dont 250 à 300 sont des pétroliers.

Le golfe et la presqu'île de Saint-Tropez se trouvent face aux axes Gênes – Marseille et Gênes – Barcelone qui sont **parmi les plus fréquentés de Méditerranée** occidentale et les plus dangereux (critère évalué selon la densité du trafic sur cet axe, l'âge, la taille et le pavillon des bateaux).

En termes d'impacts, cela se traduit par des **rejets d'hydrocarbures**, de **déchets** et de **eaux usées**, malgré la réglementation en vigueur (convention MARPOL 73/78). Cette dernière définit la Méditerranée comme une Zone Spéciale et qu'à ce titre, toute évacuation d'hydrocarbures est interdite.

S'agissant des déchets, seuls les rejets constitués de déchets alimentaires non broyés ou concassés à plus de 12 milles de la côte et les déchets alimentaires broyés ou concassés de moins de 25mm à plus de 3 milles de la côte sont autorisés.

Pourtant, les communes littorales du territoire du Scot subissent régulièrement des **échouages de macrodéchets broyés, de boulettes de paraffine** (La Croix Valmer 2010, Cavalaire et Grimaud 2017).

Dans de plus rare cas, ce sont **des boulettes d'hydrocarbures** lourds provenant du lavage des citernes (exemple de Ramatuelle, La Croix Valmer, Cavalaire en 2009, Ramatuelle en 2010) qui s'échouent sur ces plages.

Au regard du trafic maritime et de ses conséquences directes ou indirectes en matière de pollution, il apparaît que le territoire maritime du Scot du Golfe de Saint-Tropez se situe dans une zone soumise à un **fort risque de pollution, notamment par hydrocarbures**.

B. Les conséquences qui en découlent en matière de préservation de la qualité des eaux

Bien que les masses d'eau qui baignent le territoire du Scot aient été jugées dans **un bon état écologique et chimique** au titre de la DCE, des suivis plus locaux et plus fins sur les cours d'eau et les sédiments démontrent les **apports réguliers de contaminants chimiques**, principalement dans la masse d'eau du **golfe de Saint-Tropez**.

D'un point de vue de la qualité des **eaux de baignade**, toutes les plages du territoire sont jugées **d'excellente qualité**, et ce grâce à une **gestion intercommunale** intégrant l'ensemble des acteurs de la démarche (services communaux et fermiers en assainissements). Pour autant, le **risque de contamination** est bien présent, essentiellement par temps de pluie et des mesures de gestion préventives sont mises en place pour préserver la santé des baigneurs. Ceci contribue à la bonne **attractivité touristique** du territoire.

Le SDAGE pointe la nécessité de **gérer les usages et la fréquentation** pour chacune des 3 masses d'eau et de **mettre en place un outil de gestion concertée** plus spécifiquement sur le territoire du **Golfe de Saint-Tropez**. Ce dernier, qui pourrait prendre les traits **d'un contrat de baie**, permettrait de mettre en place un **programme de suivis** pertinents et d'associer l'ensemble des **acteurs du territoire** en vue **d'améliorer la qualité de cette masse d'eau**.

C. Les objectifs retenus dans le chapitre individualisé

Les objectifs retenus en matière de préservation de la qualité des eaux côtières sont précisés dans l'Orientation 3 du chapitre individualisé « Préserver la qualité des eaux marines, nécessaire à la qualité des milieux ».

Cette orientation comprend 8 objectifs :

- Maintenir une bonne qualité globale des masses d'eau côtières identifiées au SDAGE Rhône-Méditerranée
- Améliorer la qualité des eaux du fond du Golfe
- Maintenir les objectifs de qualité propres aux eaux de baignade
- Optimiser la qualité des eaux sites industriels et portuaires
- Prévenir le risque de pollutions accidentelles aux hydrocarbures
- Poursuivre et coordonner les campagnes de nettoyage des déchets sur le littoral et en mer
- Poursuivre et coordonner des campagnes de lutte contre le développement des espèces envahissantes
- Mettre en place les conditions nécessaires pour draguer et traiter les sédiments marins et portuaires

Annexes – Résultats d’analyses des sédiments portuaires

Légende : Les seuils N1 et N2 (circulaire du 14 juin 2000) permettent de définir 3 classes de qualité :

	>N2	une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération.
	> N1 et ≤ N2	une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1.
	≤ N1	l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental.
NA		Pas de données disponibles

Sainte-Maxime

Composés	1999		2002		2005	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Arsenic	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(a)pyrène	◆	NA	◆	◆	◆	◆
Benzo(b)fluoranthène	◆	NA	◆	◆	◆	◆
Benzo(ghi)perylène	◆	NA	◆	◆	◆	◆
Benzo(k)fluoranthène	◆	NA	◆	◆	◆	◆
Cadmium	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Chrome	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cuivre	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Fluoranthène	◆	NA	◆	◆	◆	◆
Indeno(123)pyrène	◆	NA	◆	◆	◆	◆
Mercure	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Nickel	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 118	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 138	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 153	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 180	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 28	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 52	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Plomb	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Tributylétain	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Zinc	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Cogolin

Composés	1999			2003			2005		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Arsenic	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(a)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(b)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(ghi)perylène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(k)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cadmium	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Chrome	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cuivre	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Indeno(123)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Mercure	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Nickel	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 118	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 138	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 153	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 180	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 28	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 52	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Plomb	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Tributylétain	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Zinc	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Port-Grimaud

Composés	1999			2003			2005		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Arsenic	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(a)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(b)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(ghi)perylène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(k)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cadmium	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Chrome	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cuivre	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Indeno(123)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Mercure	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Nickel	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 118	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 138	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 153	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 180	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 28	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 52	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Plomb	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Tributylétain	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Zinc	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Saint-Tropez

Composés	1999		2002		2005	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Arsenic	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(a)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(b)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(ghi)perylène	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(k)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cadmium	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Chrome	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cuivre	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Indeno(123)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Mercure	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Nickel	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 118	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 138	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 153	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 180	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 28	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 52	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Plomb	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Tributylétain	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Zinc	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Cavalaire-sur-Mer

Composés	1999		2001		2003		2005	
	B1	B2	B1	B1	B1	B2	B1	B2
Arsenic	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(a)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(b)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(ghi)perylène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Benzo(k)fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cadmium	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Chrome	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Cuivre	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Fluoranthène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Indeno(123)pyrène	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Mercure	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Nickel	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 101	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 118	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 138	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 153	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 180	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 28	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PCB 52	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Plomb	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Tributylétain	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Zinc	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

ANNEXE 3 : Caractérisation des aléas naturels littoraux (érosion des plages et des côtes rocheuses et submersion marine), évaluation des enjeux et prospection des stocks sableux

Sommaire

- I. Introduction : un cadre juridique et une gouvernance en pleine évolution
 - A. L'évolution du cadre réglementaire à l'échelle européenne, nationale et locale
 - B. Une évolution récente de la gouvernance et des compétences
 - C. La connaissance et les modes de gestion des risques d'inondation / érosion / submersion sur le territoire Golfe Saint-Tropez
- II. Un trait de côte soumis aux risques d'érosion
 - A. Point méthodologique et études locales
 - B. Les principaux résultats et discussion
 - 1. Le contexte hydrodynamique et physique local
 - a) Une exposition des plages aux forçages hydrodynamiques marins très variable
 - b) Une typologie des plages variée
 - c) Des cellules hydrosédimentaires très hétérogènes
 - 2. Des évolutions du trait de côte plus ou moins marquées selon les plages
 - a) Analyse de l'évolution de la largeur de la plage
 - b) Analyse de l'évolution du trait de côte
 - c) Des plages artificielles vulnérables face à l'érosion
 - d) Des plages naturelles menacées face à l'érosion ?
 - e) Un aléa érosion qui impactera les constructions et équipements d'arrière-plage
 - f) Des causes de l'érosion naturelles aggravées par les opérations anthropiques
 - g) De nombreuses démarches de lutte contre l'érosion passées en cours et à venir
 - i. Liste des ouvrages, infrastructures en place
 - ii. Liste des projets en cours
 - 3. Les tendances d'évolution du trait de côte
- III. L'éboulement des côtes rocheuses
 - A. Point méthodologique
 - B. b. Les principaux résultats et discussion
- IV. Un littoral localement impacté par la submersion marine à différents degrés
 - A. Point méthodologique
 - B. Un territoire déjà confronté à des phénomènes de type submersion
 - C. Les principaux résultats et discussion
 - 1. Analyse du risque avec une surcote à 2m00

2. Analyse du risque avec une surcote à 2m40
- V. La gestion des plages et des stocks sédimentaires
- A. Modes de gestion et d'entretien des plages
 1. Entretien des plages
 2. Rechargement des plages
 3. La gestion des banquettes de posidonies mortes sur les plages
 - B. L'existence de stocks sédimentaires
 1. Les gisements de sable
 2. Des phénomènes d'ensablement des équipements portuaires
 3. Des stocks sédimentaires immergés au droit des plages
 4. Des plages émergées en accrétion

Conclusion

Introduction : un cadre juridique et une gouvernance en pleine évolution

L'évolution du cadre réglementaire à l'échelle européenne, nationale et locale

Initiée dans le cadre de la mise en œuvre de la « Directive Inondation » de 2007, la **stratégie nationale de gestion des risques d'inondations (SNGRI)** approuvée par arrêté interministériel le 7 octobre 2014 s'inscrit dans le renforcement de la politique nationale de gestion des risques d'inondation dont le risque de submersion marine.

Déclinés par bassins hydrographiques, les plans de gestion des risques d'inondations (PGRI) sont les outils de mise en œuvre de cette politique renouvelée. **Le PGRI Rhône Méditerranée approuvé le 7 décembre 2015** fixe les objectifs de réduction des dommages liés aux inondations et à la submersion marine et affiche les priorités de l'action publique notamment sur les territoires concentrant le plus d'enjeux (Territoires à Risque important d'Inondation - TRI).

Le PGRI fixe 5 grands objectifs :

- Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- Organiser les acteurs et les compétences ;
- Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

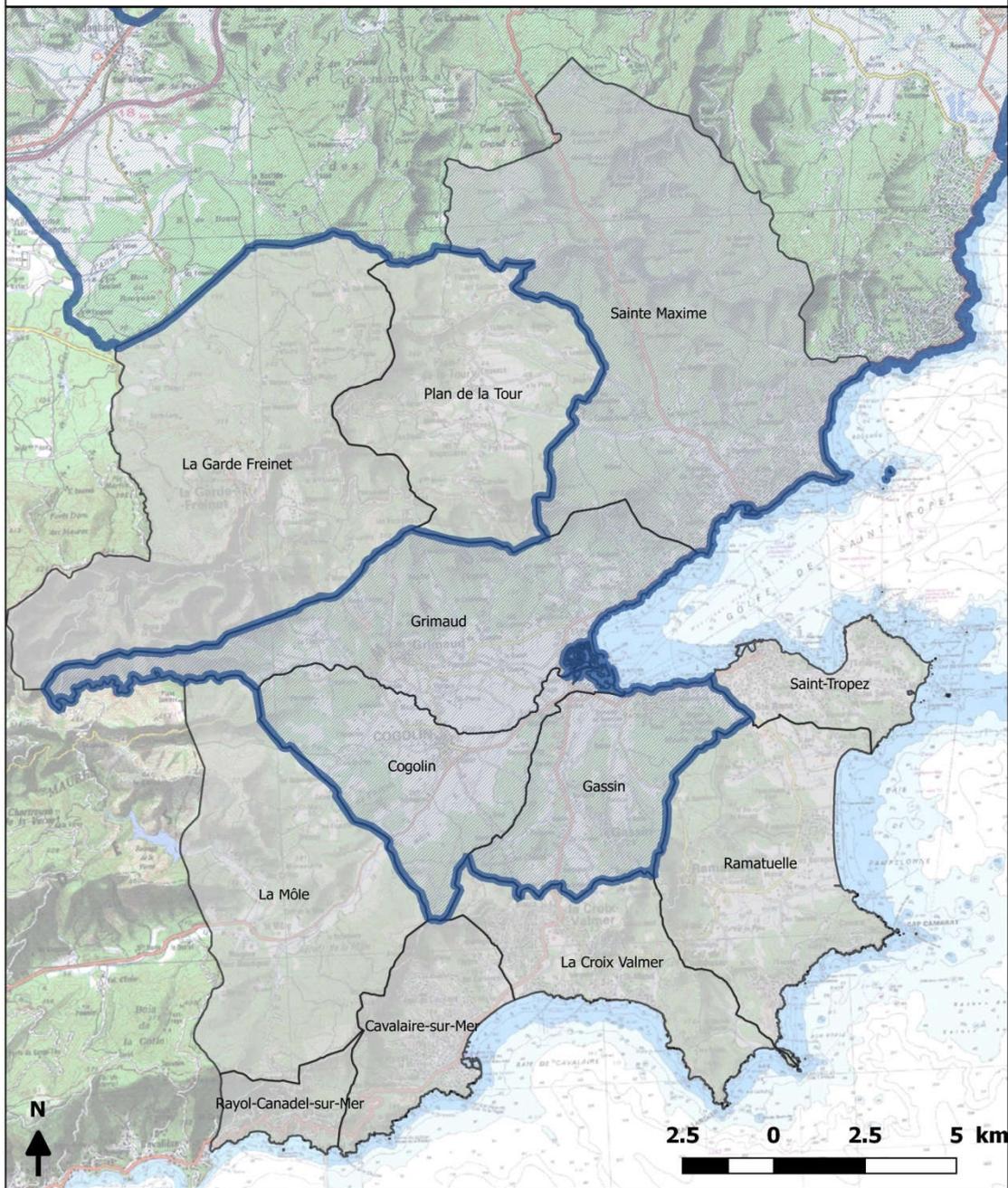
Localement, une partie du territoire de la communauté de communes du golfe de Saint-Tropez a été identifié en TRI (TRI Est Var).

Plus récemment, **le projet de loi pour l'adaptation des territoires littoraux de novembre 2016** fixe les principes d'une stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte est définie comme un document qui constitue le cadre de référence pour la protection du milieu et la gestion intégrée et concertée des activités au regard de l'évolution du trait de côte (article L.321-13 A du code de l'environnement).

Le territoire est concerné par différentes études d'échelle nationale ou régionale :

- Observatoire et indicateur national de l'érosion côtière, CEREMA, 2015
- Caractérisation de l'aléa submersion marine sur le périmètre régional, DREAL PACA

Risques d'inondation sur le territoire du golfe de Saint-Tropez



-  Emprise TRI Est VAR (Risques Importants d'Inondation)
-  Périmètre CCGST

Version Janvier 2018 / Conception Observatoire marin
SHOM / N_TRI-EST-VAR 2012_COMMUNE_S_83



Une évolution récente de la gouvernance et des compétences

Concernant la gouvernance, le mouvement de décentralisation connaît une nouvelle étape en 2014 avec l'adoption de la loi de « Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles » (MAPTAM) et la Loi NOTRE. Il renforce le rôle des EPCI en matière de gestion des inondations avec **la prise de compétence GEMAPI au 1er Janvier 2018.**

A l'échelle du département du Var, la création de la **Commission Départementale des Risques Naturels Majeurs en 2015** marque l'évolution de la gouvernance et de la concertation.

La connaissance et les modes de gestion des risques d'inondation / érosion / submersion sur le territoire Golfe Saint-Tropez

Sur le territoire de la communauté de communes du Golfe Saint-Tropez, différents dispositifs relatifs à la gestion des milieux aquatiques et des risques d'inondation sont mis en œuvre ou en cours d'élaboration :

- 1 Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI du Préconil)
- 1 Contrat de Rivière (Gisclé et fleuves côtiers du golfe de Saint-Tropez)

L'érosion des plages, falaises et l'ensablement des sites portuaires et de certaines plages sont des phénomènes constatés sur plusieurs communes du territoire. Celles-ci mettent en place des études sectorielles et des actions visant à réduire le risque d'érosion sur leur littoral :

- La commune du Rayol Canadel...
- La commune de Cavalaire
- La commune de Grimaud
- La commune de Sainte-Maxime
- Et d'autres communes ont par le passé pris en considération les problèmes d'érosion à des stades plus ou moins avancés (La Croix Valmer, Ramatuelle, Saint-Tropez)
- Seules les communes de Gassin et de Cogolin n'ont à ce jour pas entamées de démarches relatives à des problématiques sédimentaires, pour autant le littoral gassinois souffre d'un manque notable de sédiments et ses plages se réduisent petit à petit. Quant à la commune de Cogolin, elle est plus préoccupée par les atterrissements de sédiments dans le port via le bourrian.

Concernant la submersion marine, l'état a produit un Porter à connaissance en le 28 avril 2017 qui fixe des côtes à prendre en considération à échéance 2030 et 2100, respectivement à 2m00 et 2m40 vis-à-vis du risque de submersion et il établit des prescriptions non normatives à considérer dans le cadre des documents de planification.

La question de la ou les côtes à prendre en considération vis-à-vis du risque de submersion reste un sujet complexe qui va probablement encore évoluer dans le futur tant dans un sens pénalisant pour certains territoires que favorable pour d'autres lorsque les modèles numériques, voire physiques vont se développer et permettre de faire des projections plus précises.

En tout état de cause, il paraît à ce jour inéluctable que la tendance va vers une augmentation du risque de submersion et que cela doit être considéré comme tel dans les documents de planification sur la zone littorale.

Dans ce contexte, la communauté de communes du golfe de Saint-Tropez s'est positionnée par délibération :

- n° 2017/02/08-08 « Concernant les problématiques sédimentaires du littoral :
 - la réalisation d'études et suivis temporels à une échelle globale dans le but de suivre l'évolution du littoral vis-à-vis de l'érosion, de l'accrétion sédimentaire et de l'aléa submersion ;
 - la réalisation des études de faisabilité préalables à la mise en œuvre des solutions destinées à préserver le littoral contre l'érosion ;
 - la prise en charge des études relatives à la valorisation des gisements sédimentaires ;
 - la recherche de financements pour l'ensemble de la problématique sédimentaire. » ;
- n° 2018/02/07- 11 en instituant et en fixant le montant de la taxe Gemapi pour l'année 2018.

Un trait de côte soumis aux risques d'érosion

A. Point méthodologique et études locales

Que ce soit la communauté de communes ou les communes directement, un certain nombre d'études ont été réalisées par le passé sur la problématique de l'érosion des plages.

Certaines de ces études avaient une portée générale, non destinée à la mise en œuvre de travaux (principalement dans le cadre du Sivom du littoral des Maures) et d'autres relevaient d'un objectif de mise en œuvre d'actions de lutte contre l'érosion par la mise en œuvre d'ouvrages de protection.

A ce jour, malgré cette quantité de données relativement importante, il n'existe pas de synthèse globale reprenant et confrontant les différentes études citées précédemment, pour autant certaines études globales ont permis d'alimenter en données les études de travaux (ex : Rayol-Canadel et Cavalaire)

En parallèle et en régie (Sivom du littoral des Maures et Communauté de communes du golfe de Saint-Tropez), un travail important a été réalisé afin de numériser le trait de côtes sur de nombreuses campagnes d'orthophotos depuis 1924 jusqu'à nos jours.

A cela s'ajoute des données récentes notamment bathymétriques et altimétriques qui proviennent de relevés émanant de campagnes de type Lidar.

L'ensemble de ces données qui représente une somme d'information non négligeable pourrait encore être valorisé en ayant une vision globale, intégrée et dynamique des problématiques sédimentaires tant en termes d'érosion que d'accrétion des littoraux, mais aussi selon une dynamique transversale, c'est-à-dire depuis les fleuves côtiers jusqu'à la mer.

L'analyse superficielle de l'ensemble des éléments évoqués ci-dessus permettent de tirer quelques conclusions structurantes sur la sensibilité de nos plages et leur évolution.

Les principaux résultats et discussion

Le contexte hydrodynamique et physique local

Une exposition des plages aux forçages hydrodynamiques marins très variable

Sur ce littoral à la géométrie très découpée, l'exposition des plages aux forçages marins est très variable. La direction du vent et de la houle affectent, de fait, les plages de manières très différentes.

Les plages du territoire sont très largement ouvertes aux vents et houles provenant de l'Est, conditions particulièrement propices à un recul soudain des plages et parfois même propice à une altération du haut de plage lorsque ces dernières sont étroites ou déjà en déficit sédimentaire.

Sont concernés par ces conditions :

- Le littoral situé entre Sainte Maxime et la plage des marines de Cogolin ;
- Les plages de poche du cap Saint-Tropez ;
- La plage de Pampelonne ;
- La plage de l'Escalet
- Parfois le versant Ouest du cap Lardier de par la mise en place de phénomènes de diffraction autour du cap ;
- La partie occidentale de la baie de Cavalaire
- Les plages de poches situés entre le cap Cavalaire et le Rayol-Canadel

Certaines plages, peu nombreuses sont soumises au Mistral. Cela concerne principalement le littoral gassinois et la plage de la Bouillabaisse

Et pour finir certaines plages subissent des vents et de houles de types thermiques notamment en période estivale. Sont concernées :

- La partie orientale des plages de poche du Rayol-Canadel ;
- La partie orientale de la baie de Cavalaire jusqu'à l'extrémité du cap Lardier ;

Plus rarement, mais parfois des houles proviennent du Sud, ces dernières sont particulièrement dévastatrices, les plages de la baie de Cavalaire ont par le passé subies de très gros dégâts à cette occasion.

Une typologie des plages variée

Le littoral est constitué d'une alternance de côtes rocheuses et sableuses, avec le développement de plages de poche au sein des anses rocheuses.

Les cellules hydrosédimentaires peuvent recouvrir un linéaire important, tel que c'est le cas pour la plage de Pampelonne, la baie de Cavalaire, le fond du golfe, mais a contrario de toutes petites plages de poches peuvent en elles-mêmes constituer une cellule hydrosédimentaire (Plage du Brouis, plage du Canadel...)

L'analyse des données granulométriques collectées fait ressortir les points suivants :

Commune	Plage	Argile (< 2 µm)	Limon fin (2 à 20 µm)	Limon grossier (20 à 50 µm)	Sable fin (50 à 200 µm)	Sable grossier (200 à 2000 µm)		Source
						200 à 500 µm	500 à 2000 µm	
Sainte-Maxime	Nartelle	0,3	0,4	0,0	1,0	98,4		Inovalys, 2014
Sainte-Maxime	Croisette	2,9	0,3	0,2	6,0	90,7		Inovalys, 2014
Sainte-Maxime	Madrague	0,7	0,6	0,5	2,0	96,2		Inovalys, 2014
Sainte-Maxime	Centre-ville	1,9	1,5	1,2	14,9	80,6		Inovalys, 2014
Sainte-Maxime	Garonette	0,3	0,3	0,3	8,5	90,8		Inovalys, 2014
Rayol-Canadel	Canadel	0	0	0	3,3	24,27	72,44	EOL, 2010
Rayol-Canadel	Rayol	0	0	0	19,4	46,6	34,0	EOL, 2010
Cavalaire	Bonporteau	0	0	0	13,5	49,9	36,6	EOL, 2010
Cavalaire	Cavalaire	0	0	0	27,2	56,4	16,4	EOL, 2010
La Croix Valmer	Sylvabelle	0	0	0	12,1	49,8	38,1	EOL, 2010
La Croix Valmer	Gigaro	0	0	0	2,7	30,6	66,7	EOL, 2010
Ramatuelle	Escalet	0	0	0	0	10,3	89,7	EOL, 2010
Ramatuelle	Pampelonne	0	0	0	0,6	49,3	50,2	EOL, 2010

La granulométrie est globalement homogène sur le territoire, avec en moyenne des sables moyens à grossiers. Certaines plages ont une fraction grossière plus marquée (Canadel, Gigaro, l'Escalet), ce qui reflète un hydrodynamisme fort et donc une propension à l'érosion.

Quelques plages ont eu une proportion de sables fins non négligeables, ces sont principalement les plages en accrétion ou stables, les centres villes de Cavalaire et de Sainte-Maxime, Bonporteau, Sylvabelle (et paradoxalement la plage de Rayol ???) et le fond de golfe. Les sables moyens sont plus présents sur l'ouest du territoire.

Ces mesures sont ponctuelles et non exhaustives, il serait nécessaire de disposer de séries temporelles plus importantes pour tirer des conclusions plus élaborées.

Les plages du territoire présentent des profils assez variés et révélateurs de leur dynamisme actuel. Les plages à faible pente (<3 à 4 %), sont en général les grandes unités plutôt stables ou en accrétion.

Les plages ayant des pourcentages situés entre 3 à 6 % sont dans une situation d'équilibre instable, c'est-à-dire qu'elles peuvent subir des dégâts importants à n'importe quel moment et basculer dans la catégorie des plages en érosion qui bien souvent ont des pourcentages de pente supérieurs à 6 %.

Il y a plusieurs grands types de plage sur le territoire :

- les plages au fonctionnement naturel (Brouis, Briande, La Moutte...);
- les plages « naturelles » faisant l'objet d'interventions régulières de type nettoyage intensif, rechargement... (plages du fond de baie de Cavalaire, Pampelonne, Canoubiers, la Nartelle à Sainte-Maxime...);
- les plages artificielles, situées en zone « urbaine » ou qui ont pu être gagnées sur la mer, par des aménagements littoraux (Le Rayol, Centre-ville de Cavalaire et de Sainte-Maxime, Marines de Cogolin, Gigaro, La Ponche...)

Des cellules hydrosédimentaires très hétérogènes

Définition :

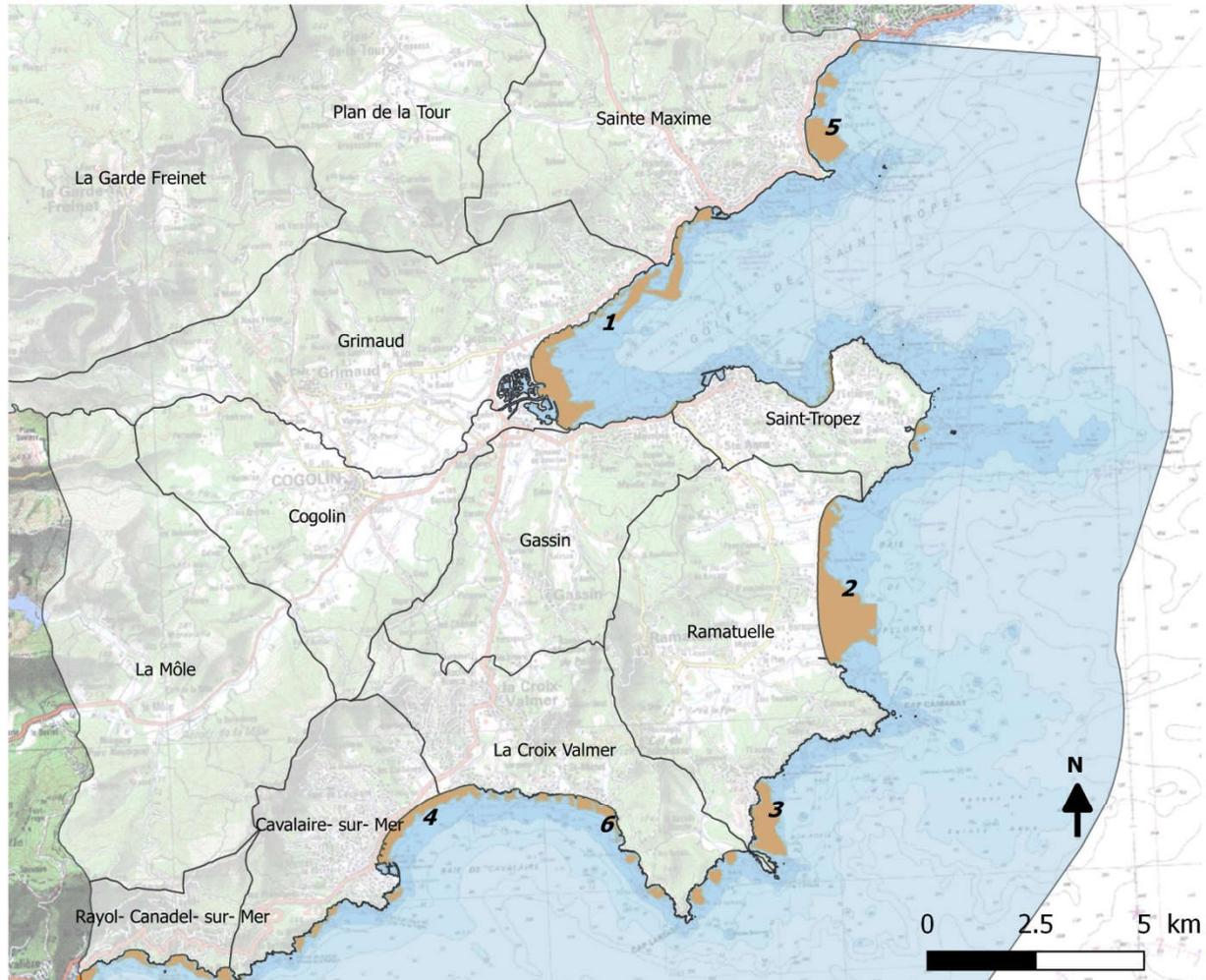
Les cellules hydro-sédimentaires sont définies comme les secteurs du littoral qui présentent une dynamique sédimentaire autonome les uns par rapport aux secteurs voisins. A l'intérieur de la cellule, les sédiments ont une circulation propre qui est contrôlée par l'agitation marine (vents, vagues, courants). Leurs limites physiques sont soit naturelles (caps rocheux, embouchures de fleuve côtier, protubérance du trait de côte sableux), soit anthropiques (ouvrages de protection, portuaires, etc.).

Cinq grandes cellules hydro-sédimentaires sont identifiées au sein du territoire :

- le Nord-Ouest du littoral du Golfe de saint-Tropez (cellule n°1 – 232 ha) ;
- la plage de Pampelonne (cellule n°2 – 231 ha) ;
- la baie de Bonporté (cellule n°3 – 83 ha) ;
- la baie de Cavalaire (cellule n°4 - 70 ha) ;
- la plage de la Nartelle (cellule n°5 - 65 ha) ;
- La plage de Gigaro (cellule n°6 - 28 ha).

D'autres cellules sont également recensés, mais de taille moindre. Mais pour autant chacune de ces mini cellules dispose d'un fonctionnement autonome en termes de bilan sédimentaire.

Cellules hydrosédimentaires du territoire du golfe de Saint-Tropez



Principales cellules hydrosédimentaires :

- 1 Nord-ouest Golfe de Saint-Tropez
- 2 Baie de Pampelonne
- 3 Baie de Bon Porté
- 4 Baie de Cavalaire
- 5 Nartelle
- 6 Gigaro

- Cellules hydrosédimentaires
- Périmètre du VLM du ScoT du golfe de Saint-Tropez
- Périmètre CCGST

Version décembre 2017 / Conception Observatoire marin
Scan-SHOM BRLi / Zone étude VLM / Cellules
hydrosédimentaires 2017©Obs marin



Des évolutions du trait de côte plus ou moins marquées selon les plages

Les plages du littoral des Maures et du Golfe de Saint-Tropez sont une alternance de plages de poche avec des comportements hydro-sédimentaires et des évolutions du trait de côte, autonomes les unes des autres et des plages plus importantes de type Baie qui occasionnent des variations internes importantes et durables en fonction de l'exposition des extrémités de ces dernières.

De plus, la construction d'ouvrages portuaires ou d'aménagements plus locaux destinés aux particuliers a contribué à sectoriser le littoral et à réduire certains échanges naturels longitudinaux.

De même, les nombreux rechargements rendent délicats l'interprétation des photos aériennes, car l'évolution de certaines plages a pu très certainement être modifiée de par une intervention anthropique.

Les évolutions du trait de côte s'appréhendent ainsi plage à plage, et il est impossible dans le cadre de cette étude d'expliciter de manière générale les raisons à l'origine de ces évolutions. Un tel diagnostic doit être précisé au niveau de chacune des plages dans le cadre d'études ponctuelles ciblées.

De plus, il apparaît que l'analyse de l'évolution du trait de côte, notamment sur des plages en érosion, n'est pas forcément synonyme d'une réduction de la largeur de la plage. Dans certains cas, lorsque l'arrière plage est ou était naturelle, le recul du trait de côte a pu s'accompagner d'un recul de la limite de l'arrière plage constituée souvent par une frange arborée ou une dune.

Par contre, inévitablement, lorsque l'arrière plage est figée par un mur, un enrochement, une route..., un recul du trait de côte occasionne une réduction de la largeur de la plage.

a) Analyse de l'évolution de la largeur de la plage

Les tableaux ci-dessous présentent les plages en fonction de l'évolution de leur profondeur en prenant en compte les largeurs minimales et maximales observées sur photographie aérienne.

Plages en accrétion	Evolution de la profondeur de la plage (m)	Evolution (m/an)	Période de l'évolution (an)
Sainte-Maxime - Centre-Ville	75	1,2	64
Cavalaire - Centre ville	45	1,4	32
Cogolin - Marines	21	0,2	90
Grimaud - Guerrevieille	17	0,5	32
Saint-Tropez - Pilon	12	0,1	90

Il ressort de cette analyse que les plages considérées traditionnellement en accrétion le sont également avec cette approche multi facteur.

Par contre pour les plages du Pilon et de Guerrevieille, leur largeur apparaît comme croissante, alors que ces plages ne semblaient pas intuitivement dans cette configuration. Dans les 2 cas il apparaît que

des aménagements littoraux de type Epis, et quais ont modifié le transit sédimentaire ce qui a eu pour conséquence une accumulation de sédiments par le passé, maintenant stabilisée.

Plages en Régression	Evolution de la profondeur de la plage (m)	Evolution (m/an)	Période de l'évolution (an)
Sainte-Maxime - Croisette	48	-0,7	64
Sainte-Maxime - Garonette	42	-0,6	70
La Croix-Valmer - Taillat Ouest	35	-0,4	90
Rayol-Canadel - Pramousquier	34	-0,4	90
Rayol-Canadel - Rayol Est	34	-0,4	79
Sainte-Maxime - Eléphant	28	-0,3	85
Sainte-Maxime - Nartelle	24	-0,4	61
Ramatuelle - Escalet	23	-0,3	90
Cavalaire - Parc	23	-0,3	90
Saint-Tropez - Salins crique	22	-0,2	90
Ramatuelle - Taillat Est	21	-0,3	64
Cavalaire - Alpazur	20	-0,2	90
La Croix-Valmer - Gigaro Nord (Route)	18	-0,3	64
Saint-Tropez - Salins	18	-0,3	64
La Croix-Valmer - Gigaro Sud (Conservatoire)	17	-0,2	79
Grimaud - Port-Grimaud / Les prairies	16	-0,2	90
Grimaud - Saint-Pons	15	-0,2	90
Ramatuelle - Bonne-Terrasse	13	-0,2	79
Rayol-Canadel - Canadel	13	-0,2	53
Saint-Tropez - Canoubiers Ouest	11	-0,3	43

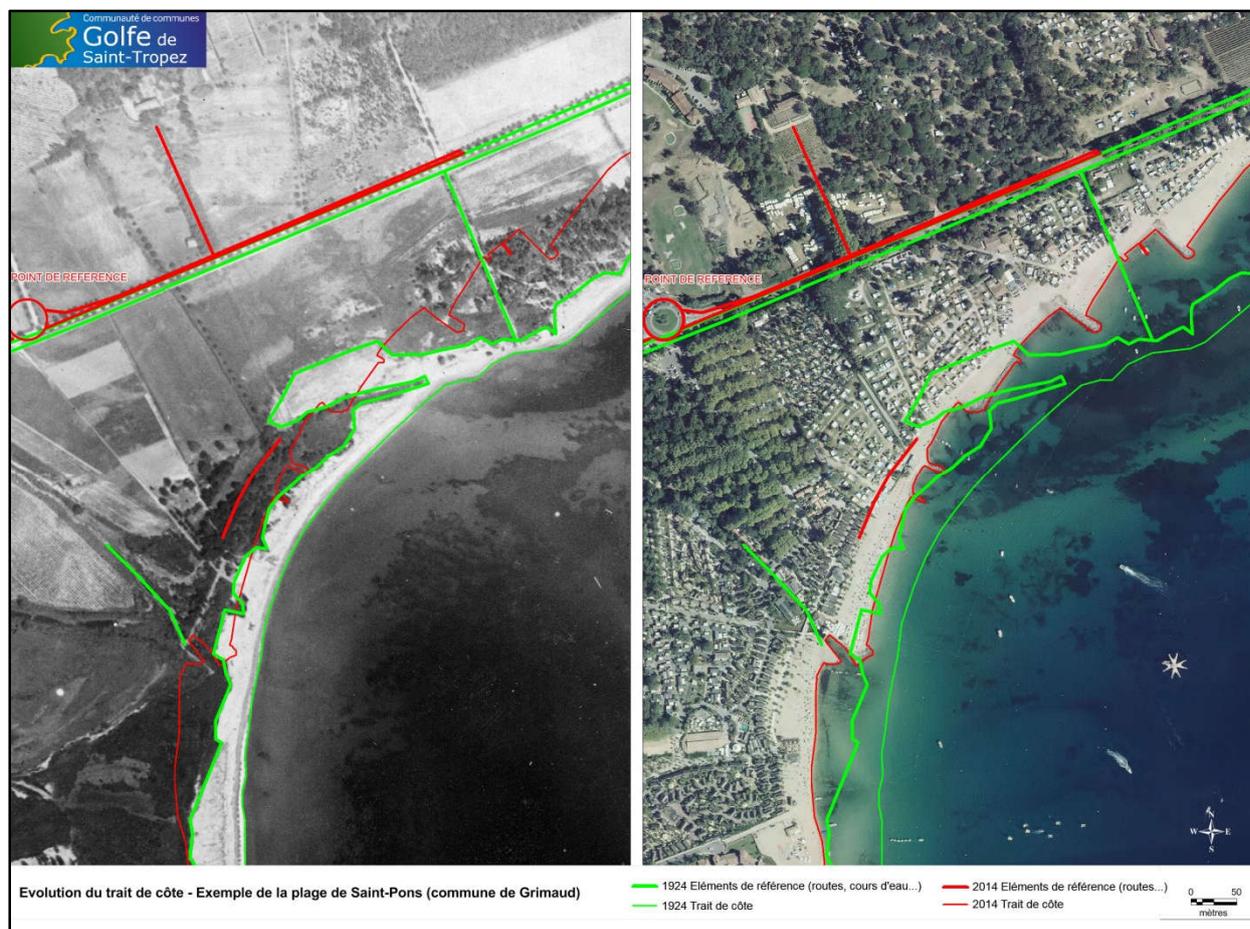
Cette approche est à considérer avec de nombreuses précautions, car contrairement aux analyses traditionnelles de l'évolution du trait de côte, elle intègre une dimension dynamique en prenant en compte l'arrière plage.

L'exemple ci-dessous retranscrit cela, car en effet au droit de Grimaud le littoral a reculé de plusieurs dizaines de mètres suite probablement à de nombreuses excavations de sédiments depuis le début du siècle dernier. Or l'analyse de la largeur de la plage ne traduit pas ce recul flagrant, car simultanément au recul du trait de côte, un recul de l'arrière plage s'est opéré ayant pour conséquence une modification conséquente de secteurs qui étaient autrefois boisés.

Un tel recul demeure exceptionnel sur le territoire de la communauté de communes, mais il illustre parfaitement l'équilibre vers lequel tend le littoral lorsque l'arrière plage le permet, ce qui bien évidemment n'est plus possible lorsque cette dernière est figé du fait de la présence d'ouvrages bâtis.

Bien qu'il soit hasardeux d'établir une relation de cause à effet entre la régression des plages et la limite supérieure de l'herbier de posidonie, la comparaison des photos de 1924 et 2014 qui suit permet également de mettre en évidence un recul très important de l'herbier de posidonie sur sa partie Ouest.

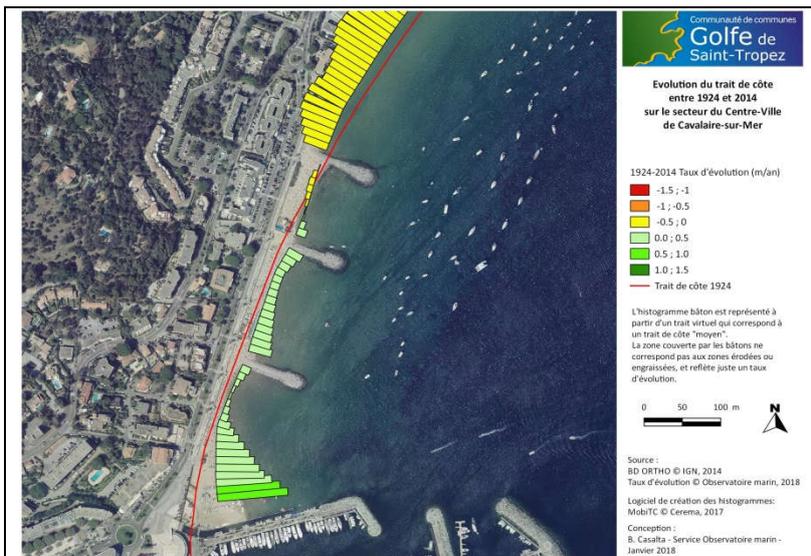
Recul qui est évalué selon les points de mesure entre 100 et 150 mètres, ce qui représente sur surface perdue de plusieurs hectares.



b) Analyse de l'évolution du trait de côte

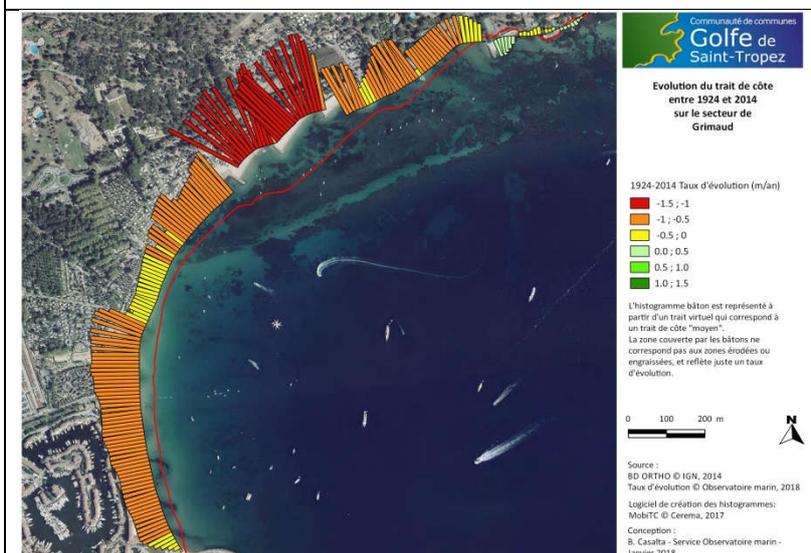
Une analyse de l'évolution du trait de côte a été réalisée sur la période 1924/2014 à l'aide du logiciel MobiTC (Cerema)

Ce travail permet de mettre en évidence les évolutions majeures et celles plus faibles, toutefois, certains sites ont tellement été remaniés que le trait de côte de 1924 ne peut pas servir de référence (Plage des marines de Cogolin, littoral situé au droit du Parking de Saint-Tropez...)



Plage du centre-ville de Cavalaire.

Apparaît très clairement sur ce secteur l'influence du port et des ouvrages (épis) mis en place au centre-ville.



Littoral grimaudois.

Zone la plus régressive sur la période d'étude avec un recul qui dépasse la centaine de mètres.

Cette analyse met en évidence certaines particularités, notamment de la présence d'herbier de posidonie en lieu et place de la plage de 1924 (à vérifier sur des vérités terrain)



Plage de la Nartelle (Sainte-Maxime)

Site assez représentatif d'une régression lente, mais progressive inhérentes à des interventions anthropiques (nettoyage des plages), une forte artificialisation du Bassin-versant...

Evolution en m sur la période 1924/2014	Nombre d'élément en évolution	Pourcentage d'élément en évolution	Tendance
-130	4	0,2%	EROSION
-120	10	0,4%	
-110	9	0,3%	
-100	4	0,2%	
-90	2	0,1%	
-80	34	1,3%	
-70	27	1,0%	
-60	28	1,1%	
-50	43	1,6%	
-40	53	2,0%	
-30	63	2,4%	
-20	422	15,9%	
-10	1.000	37,7%	
0	695	26,2%	STABILITE
10	198	7,5%	ACCRETION
20	27	1,0%	
30	14	0,5%	
40	5	0,2%	
50	5	0,2%	
60	4	0,2%	
70	4	0,2%	
80	1	0,0%	
Total général	2.652	100,0%	

Données exploitées : histogrammes issues du logiciel MobiTC sur la période 1924/2014, sachant que chaque objet fait 10 mètres linéaires.

L'analyse ci-dessus repose sur une étude statistique basée sur 26.520 m de linéaire côtier (exclusivement les plages sableuses) soit 80 % du linéaire de plages sableuses du territoire.

Les plages qui n'ont pas pu être intégrées sont celles qui ne sont pas exploitables sur la photographie aérienne de 1924 et celles pour lesquelles la modification du littoral (Marine de Cogolin, Parking du port de Saint-Tropez...) rend l'analyse irrationnelle.

Nous voyons donc que :

- Moins de 10 % des plages sont accrétion et c'est principalement dû aux ouvrages portuaires de Cavalaire et de Sainte-Maxime ou à la mise en œuvre d'épis
- 25 % des plages peuvent être considérées comme stables
- 65 % des plages en érosion dont 10 % de manière très marquée (avec un recul supérieur à 30 m sur la période concernée).

L'exploitation de ces mêmes résultats permet d'évaluer à 340.000 m² la surface de plage perdue et à 37.000 m² la surface de plage gagnée, soit un déficit net d'approximativement 300.000 m² pour un linéaire étudié de 80 %.

Ce chiffre ramené à 100 % des plages sableuses est à estimer entre 350.000 et 400.000 m² de plages perdues depuis 1924, soit 35 à 40 hectares.

A titre d'exemple, la plage de Pampelonne représente aujourd'hui approximativement 27 hectares.

Il est possible d'entreprendre une analyse des tendances sur des périodes plus courtes (40 dernières années) cependant les évolutions devront être considérées en prenant en compte les modes de gestion mis en place par les communes qui peuvent biaisés les résultats.

Des plages artificielles vulnérables face à l'érosion

Les plages ne sont pas en équilibre avec les conditions hydrodynamiques locales et elles sont régulièrement entretenues par des rechargements pour assurer leur stabilité et/ou leur attractivité comme lieu de loisirs. A moyen et long termes, et en l'absence d'entretien, ces plages sont vouées à être soumises à des érosions chroniques, en raison principalement de l'impact répétée des vagues en tempêtes.

Ces plages sont donc considérées comme vulnérables face à l'érosion, d'autant plus qu'elles sont supports d'enjeux touristiques importants.

Des plages naturelles menacées face à l'érosion ?

Les plages « naturelles » ne sont probablement pas les plus menacées au vu des mesures d'évolution. Cependant, certaines sont à leur plus faible profondeur depuis 1924 (Pramousquier, Vergeron, Taillat Ouest et Est, Escalet, Salins) ou proches de leur plus faible profondeur (Canadel, Figuier, Sylvabelle, Héraclée, Brouis, Bonne Terrasse, Pampelonne Sud, La Moutte et les Canoubiers).

Malgré-tout, les plages naturelles sont vulnérables à plus ou moins longue échéance en fonction de leur profondeur et du fait de la montée potentielle des mers.

De même, à l'échéance 2030, la persistance des grandes plages du littoral est menacée de manière significative, mais généralement limité à la bande sableuse récréative :

- plages de la baie de Cavalaire ;
- plage de Pampelonne ;
- plages de Grimaud
- Plage de la Nartelle

Les projections à 2100, du fait de la simple montée des eaux de 40 cm aggravent ce constat d'érosion et de plus, elles mettent en évidence un impact plus important du recul du trait de côte qui pourra affecter les infrastructures en particulier les routes du front de mer :

- Gigaro à La Croix Valmer ;
- La Croisette à Sainte-Maxime.

Un aléa érosion qui impactera les constructions et équipements d'arrière-plage

Sur le territoire de la communauté de communes, il n'y a pas de terrains en dépression pour lesquels une route ou une digue naturelle fait office de rempart à la submersion.

En effet, dans cette éventualité, des phénomènes d'érosion/submersion pourraient à terme créer des brèches qui augmenteraient la vulnérabilité de ces terrains.

Toutefois, certains terrains, notamment les campings situés sur les arrières plages de Grimaud et Ramatuelle pourraient souffrir d'une dégradation avancée du cordon littoral qui les protège potentiellement de la submersion.

De même la plaine qui se relie la plage des Salins à celle des Canoubiers se situe à une altitude telle qu'une submersion pourrait l'affecter de manière notable.

D'autres sites sont également enclins à être submergés, même si la rupture de la route est peu probable (plaine située derrière les marines de Gassin, quelques parcelles en arrière plage de la Nartelle, terrains situés derrière le pont de la Garonette)

L'évaluation des impacts du recul des plages et du trait de côte sur la stabilité des ouvrages portuaires (contournement d'une digue portuaire, déchaussement des ouvrages de type butée de pied) reste dans le cas de ce travail difficile. Elle doit faire l'objet d'études plus précises de génie côtier.

Des causes de l'érosion naturelles aggravées par les opérations anthropiques

Les plages évoluent naturellement et ont une dynamique propre. Les dérives (courants) liées aux vents ont une grande importance vis-à-vis des érosions, transferts et accumulations sur les plages exposés. L'action des vagues et les surcotes qui les accompagnent impactent aussi directement les plages.

Naturellement, une plage sableuse qui évolue est associée à un système dunaire en arrière-plage qui lui permet d'amortir son érosion et de se régénérer. C'est notamment le cas, de la plage des Vieux Salins à Hyères. La particularité du littoral du SCoT est d'être constituée d'un chapelet de plages de poche, avec des secteurs sableux situés en avant de falaises rocheuses. Leur fonctionnement autonome en termes de bilan sédimentaire et leur enserrement au sein d'une côte rocheuse accentuent leur vulnérabilité. Elles ne peuvent pallier le manque d'apports sédimentaires provenant des fleuves - dont la cause est parfois plus en amont du territoire du SCoT – et des effets du changement climatique.

Ces phénomènes naturels sont aggravés par les constructions d'ouvrages (digues, épis, routes de bord de mer, murs de soutènement, etc.) et les aménagements portuaires, construits depuis les années 1950 et surtout à partir des années 1970-80. Ces constructions et aménagements ont directement impacté la dérive littorale et les transferts sédimentaires naturels, ayant pour conséquence de modifier

l'évolution naturelle du trait de côte. Les phénomènes d'érosion mais aussi d'accumulation de sédiments sont accentués.

Ces phénomènes d'accrétion sont particulièrement observés au niveau des plages de Port-Grimaud Sud, des Prairies de la mer et de Saint-Pons à Grimaud et de la plage du centre-ville à Sainte-Maxime. L'ensablement récurrent de l'entrée du port de Grimaud est également révélateur d'un dysfonctionnement.

Sur d'autres secteurs, le sable est retenu en amont des ouvrages (épis notamment), où il s'accumule, provoquant un déficit sédimentaire à l'aval de l'ouvrage (exemple : plage du centre-ville de Cavalaire).

Les aménagements longitudinaux de bord de mer, tels que les routes ou les constructions de murs de soutènement perturbent également la dynamique naturelle des plages situées en pied de ces aménagements. L'urbanisation du front de mer et des cordons dunaires historiques empêche le rechargement naturel de la plage. Par exemple, ceci est observé sur le front de mer à Sainte-Maxime (Croisette), à La Croix Valmer (Gigaro)...

Par ailleurs, les phénomènes d'érosion sont fortement accentués au niveau des points durs (ouvrages et constructions). La houle n'est plus amortie par un littoral meuble, creusant la plage, sous l'effet des vagues, en pied d'ouvrages. Par exemple, ceci est observé sur le front de mer de Cavalaire au niveau de l'établissement Alpazur ou à La Croix Valmer à Gigaro et encore à la Croisette à Sainte-Maxime.

De plus, le déficit d'apports terrigènes accentue l'érosion des plages. Les causes de ce phénomène sont multiples :

Le manque de sédiments provient :

- en premier lieu de l'imperméabilisation de nombreux terrains, mais aussi du morcellement des parcelles et la présence des clôtures qui empêchent les écoulements et le ruissellement naturel ;
- des aménagements sur et autour des fleuves tels l'artificialisation des berges ;
- mais aussi de certaines orientations en termes de gestion des terrains agricoles ou forestiers pour éviter l'érosion des sols ;

Dans ce contexte, il est également important de noter que la nature des apports a pu évoluer et que les fines plus facilement mobilisables par les cours d'eau ne sont pas ou peu profitables à l'engraissement des plages contrairement aux sables plus ou moins grossiers.

De même, selon les cours d'eau, le diagnostic peut différer, voire s'inverser. En effet pour ce qui concerne le Préconil, les apports sont toujours très marqués et profitent à la plage du centre-ville.

De nombreuses démarches de lutte contre l'érosion passées en cours et à venir

Liste des ouvrages, infrastructures en place

Toutes les communes du littoral ont par le passé œuvré pour lutter contre l'érosion de leur plage.

On peut comptabiliser sur notre territoire un certain nombre d'ouvrage de type épis (Cavalaire, Grimaud, Sainte-Maxime...), mais aussi des ouvrages longitudinaux, soit :

- de haut de plage, notamment pour maintenir le soubassement de routes (La Croix Valmer et Sainte-Maxime) ;
- soit en bas de plage de type enrochement (Grimaud) ;
- et aussi la présence du système Ecoplage à Sainte-Maxime (Plage de la Garonette).



Littoral de Grimaud (2017)



Plage Gigaro (La Croix Valmer – 2014)

Pour la plupart de ces ouvrages, il est aujourd'hui impossible de faire marche arrière car ils maintiennent des infrastructures (notamment des routes) devenues indispensables au fonctionnement du territoire et les alternatives sont improbables.

Cependant dans certains cas, notamment à Grimaud, certains ouvrages vont être repensés pour mieux s'intégrer au paysage et redonner un espace de respiration à l'arrière plage.

L'expérimentation d'Ecoplage à La Garonette

Afin d'expérimenter un mode de gestion de l'érosion des plages alternatif aux ouvrages traditionnels de type épi, brise-lame..., la commune de Sainte-Maxime a mis en œuvre le procédé Ecoplage sur la plage de La Garonette. Toutefois, il est difficile de disposer de données de suivi probantes, car l'opération a fait l'objet d'ajustement au début de la démarche suite à une excavation des drains suite à une tempête. De plus, une utilisation non cadrée des sédiments de la Garonette ne permet pas de connaître les apports réels de ce cours d'eau.

Toutefois, la plage semble à ce jour ne pas être en érosion tel que cela a pu être le cas par le passé.

Tableau récapitulatif des ouvrages (basé sur l'observation de la BD ortho 2014 et sur des vérifications de terrain) :

	Longitudinaux	Transversaux	Total
Cavalaire	11	4	15
Cogolin	3	1	4
Gassin	17	12	29
Grimaud	20	29	49
La Croix Valmer	10	6	16
Ramatuelle	3	11	14
Rayol Canadel	12	7	19
Saint Tropez	24	52	76
Sainte Maxime	51	35	86
Total général	151	157	308

Globalement, nous voyons qu'en moyenne sur le littoral est disposé un ouvrage tous les 300 mètres. La plupart de ces ouvrages ont un usage individuel et correspondent à des petits appontements, quais, murets de soutènements, etc.

Leur existence est globalement ancienne et un certain nombre a été rénové pour des questions de sécurité et esthétique (intégration paysagère).

Leur influence sur les transits sédimentaires est complexe à évaluer, hormis pour les ouvrages majeurs (ports ou ouvrages dont la vocation est la lutte contre l'érosion).

Mais pour les ouvrages de petite dimension et anciens, ils peuvent aujourd'hui comme partie intégrante de l'équilibre sédimentaire des cellules où ils se trouvent et leur modification ou suppression pourrait avoir des effets préjudiciables.

Par contre sur un plan paysager, l'intégration est assez aléatoire et peut parfois donner l'impression que le littoral est laissé à l'abandon.

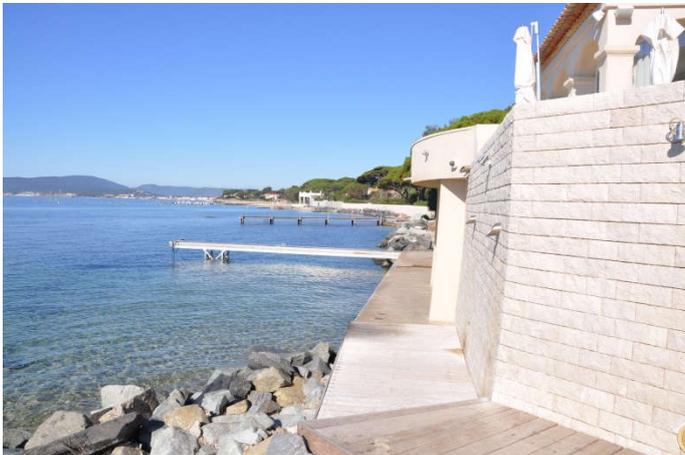
Il arrive parfois même que certains ouvrages contrarient le cheminement le long du rivage, soit parce que l'emprise vers la mer est trop importante ou a contrario que le recul du trait de côte fait que l'ouvrage se trouve aujourd'hui les pieds dans l'eau.



Mur soutènement Terrasse



Enrochements de protection



Pontons privés



Quai

Liste des projets en cours

4 Communes ont lancé des études afin de développer des systèmes de défense de leur littoral.

Ces projets sont à un stade avancé, pour certains les demandes d'autorisation environnementales ont été déposées. Le principal frein à leur réalisation reste le financement et la difficulté à obtenir des subventions à la hauteur des budgets nécessaires. Selon la nature des travaux les enveloppes financières se situent approximativement entre 2,5 M€ et quasiment 10 M€.

- Le Rayol-Canadel

Plage concernée : Plage du Rayol Est

Type d'infrastructure : Géotextiles à vocation déferlement + butée de pied de plage.

- Cavalaire

Plage concernée : Zone centre-ville jusqu'au Parc (ou Alpa azur)

Type d'infrastructure : Géotextiles à vocation déferlement + butée de pied de plage et récifs artificiels à vocation déferlement.

- Grimaud

Plage concernée : Ensemble du littoral entre les prairies de la mer et la plage de Guerrevieille, mais expérimentation prévue sur le site de la plage du Vieux moulin.

Type d'infrastructure : Géotextiles, épis en enrochement, rechargement, etc.

- Sainte-Maxime

Plage concernée : Secteurs Croisette, Nartelle, Eléphants, etc.

Type d'infrastructure : Géotextiles, épis en enrochement, rechargement, etc.

Les tendances d'évolution du trait de côte

L'engagement des collectivités pour lutter contre l'érosion des plages est réel.

Cette dynamique va être confrontée à de nombreuses problématiques.

Tout d'abord le changement climatique avec pour conséquence la montée des eaux, mais surtout l'occurrence d'évènements tempétueux plus importante.

Ensuite, la capacité à mettre en œuvre des modes de gestion des plages plus adaptés à la dynamique de ces dernières, notamment en termes de nettoyage mécanique. Mais pour cela il faudra être en mesure de faire intégrer aux usagers des plages que ces dernières n'ont pas vocation à ressembler aux sables de plages fins que l'on peut trouver sous d'autres latitudes.

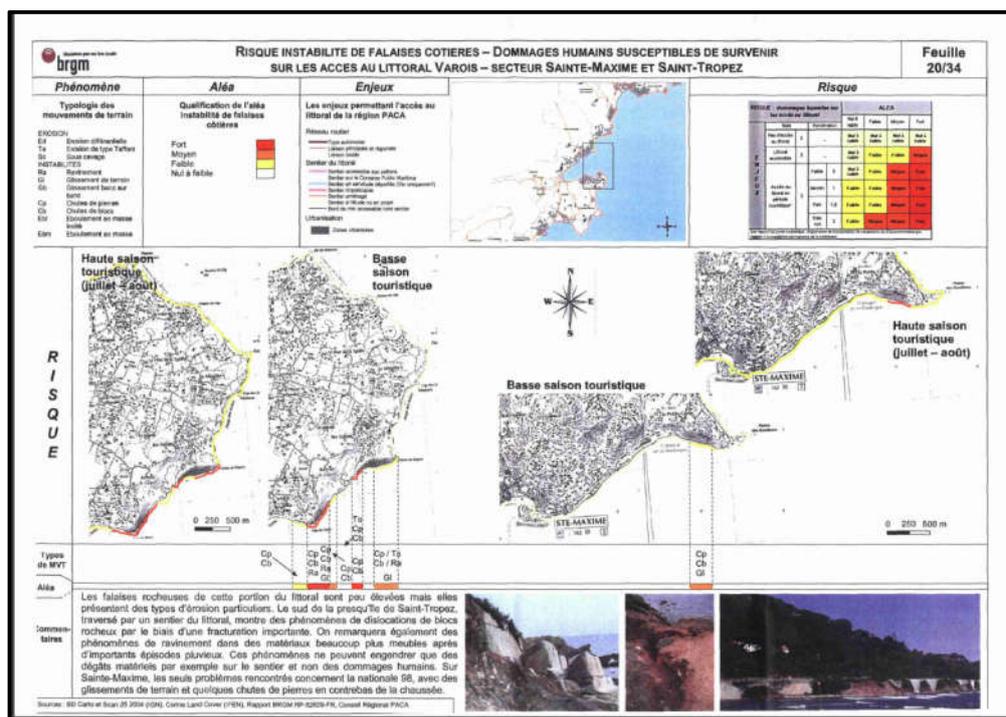
Et pour finir, l'optimisation des stocks sédimentaires qui malgré le déficit global constaté, ne sont pas négligeables et doivent permettre d'alimenter certains sites de manière régulière. Cela est d'autant plus important à une période où les gisements des sables sont accaparés par d'autres utilisateurs et notamment pour la construction. Mais cela devra passer par la mise en place d'une organisation interne à la communauté de communes lui permettant d'exploiter et de proposer aux communes des sables adaptés à leurs plages.

Avec la mise en place d'une stratégie globale, nous pouvons imaginer un ralentissement du recul du trait de côte, voire même une stabilisation de ce dernier, dans le cas contraire, les plages actuellement en érosion, vont inéluctablement disparaître et celles considérées comme stables vont se réduire plus ou moins vite en fonction des tempêtes à venir.

L'éboulement des côtes rocheuses

B. Point méthodologique

L'aléa éboulement des côtes rocheuses est caractérisé à partir de l'étude d'instabilité des falaises côtières du BRGM à l'échelle régionale en 2005 (Marçot et Mathon, 2004) et mis en cohérence avec les observations récupérées dans les communes littorales du SCoT.



Fiche exemple de la caractérisation de l'aléa éboulement

Les informations d'aléa « instabilité des falaises côtières » sont reportées sur le trait de côte Histolitt du SHOM pour une meilleure lisibilité et intègrent les événements récents au format de la base « mouvement de terrain » (BRGM).

Quatre niveaux d'intensité d'aléa sont caractérisés.

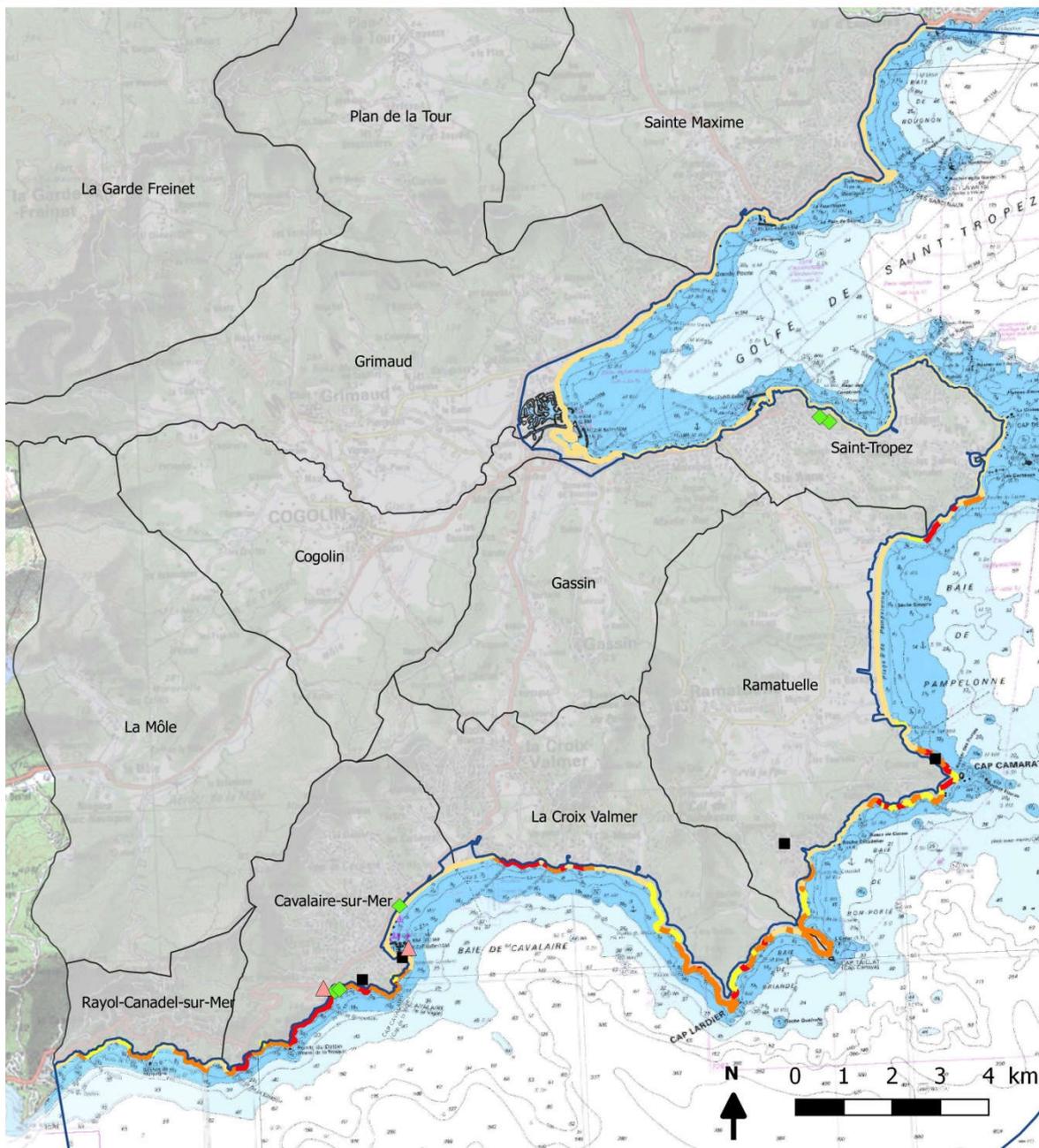
Niveau d'intensité	Définition
Nul à faible	Littoral correspondant à une côte basse sableuse ou à une falaise rocheuse de faible hauteur pouvant présenter des instabilités de type chute de pierres par exemple. Mais dont le volume de matériaux reste limité.
Faible	Falaises montrant par endroit des traces de petites chutes de pierres, blocs, ou de ravinements peu importants sur terrain meuble.

Moyenne	Falaises ou pentes littorales instables, avec des volumes de matériaux déplacés modérés (blocs de quelques m3).
Forte	Mouvement de terrain suffisamment important pour engendrer le déplacement de blocs (volumes des blocs > 1 m3) ou de masses instables de plusieurs milliers de m3.

Niveau d'aléa	Longueur en km ⁽¹⁾	Pourcentage
1 - Nul à faible	47,7	63,7%
Cavalaire-sur-Mer	3,4	4,6%
Cogolin	2,9	3,8%
Gassin	2,6	3,5%
Grimaud	5,0	6,7%
La Croix Valmer	2,9	3,9%
Ramatuelle	7,4	9,9%
Rayol-Canadel	1,7	2,3%
Sainte-Maxime	9,6	12,8%
Saint-Tropez	12,1	16,1%
2 - Faible	6,2	8,3%
Cavalaire-sur-Mer	0,4	0,5%
La Croix Valmer	2,3	3,0%
Ramatuelle	2,5	3,3%
Rayol-Canadel	1,1	1,4%
3 - Moyen	14,4	19,2%
Cavalaire-sur-Mer	2,9	3,9%
La Croix Valmer	5,4	7,2%
Ramatuelle	3,4	4,5%
Rayol-Canadel	1,8	2,4%
Sainte-Maxime	0,3	0,4%
Saint-Tropez	0,5	0,7%
4 - Fort	6,7	8,9%
Cavalaire-sur-Mer	3,0	4,0%
La Croix Valmer	1,9	2,5%
Ramatuelle	1,2	1,7%
Saint-Tropez	0,6	0,8%
Total général	74,9⁽¹⁾	100,0%

(1) : La longueur du linéaire de côte est variable selon l'échelle de zoom à laquelle le travail est réalisé. Cette étude ayant été faite à l'échelle de la région PACA, la longueur qui en ressort est inférieure à celle que nous utilisons pour le travail réalisé à l'échelle du territoire de la communauté de communes

Instabilité des falaises côtières sur le territoire du golfe de Saint-Tropez



Risque d'éboulement littoral

- Nul à faible
- Faible
- Moyen
- Fort

Evènements ponctuels

- ◆ Eboulement
- ▲ Erosion des berges
- Glissement
- Périmètre CCGST
- Périmètre VLM

Version décembre 2017 / Conception Observatoire marin SHOM / Aléa instabilités falaises côtières - Région PACA, 2013



L'analyse montre que seulement 9 % du linéaire côtier est soumis à un aléa fort et quasiment 65 % de ce linéaire se situe sur les communes de Cavalaire et La Croix Valmer.

Sur la commune de Cavalaire, certaines zones considérées comme ayant un aléa fort présentent ponctuellement un enjeu réel (présence d'habitation, ce qui de fait engendre un risque réel).

Pour la plupart des autres sites à aléa fort, les risques concernent uniquement les activités nautiques.

Globalement le golfe de Saint-Tropez n'est pas ou peu concerné par l'aléa instabilité des falaises, excepté le secteur de la Madrague à Sainte-Maxime.

Limites de la méthode : il est important de signaler l'incertitude méthodologique sur orthophotographies (1 – 5 m) par rapport à l'ampleur des mouvements annuels (quelques mm).

En l'état actuel des connaissances, l'évolution de cet aléa à échéance 2100, en lien avec le changement climatique global, et son éventuelle aggravation dans le futur, reste difficilement quantifiable. Il est donc convenu de conserver le niveau d'aléa déterminé.

b. Les principaux résultats et discussion

Le profil lithologique du territoire est assez homogène avec un socle cristallin (granitique – volcanique et métamorphique (source Rapport BRGM/RP-52829-FR, p19). Le profil géologique est de type Provence cristalline.

Le littoral de la communauté de communes est constitué d'approximativement 100 km de littoral, dont 30 km de plages sableuses.

Le reste correspond donc :

- aux emprises portuaires (soit 4 à 5 km de linéaire côtier) ;
- aux côtes rocheuses pour approximativement 65 km.

Pour ce qui concerne ces côtes rocheuses, une part correspond à des littoraux de faible altitude (principalement au sein du golfe et entre les Sardinaux et la Garonette) et une autre partie à des falaises rocheuses, mais rarement très élevées :

- l'ensemble corniche des Maures (entre le Rayol-Canadel et Cavalaire) ;
- le Cap Lardier depuis la plage du Brouis, jusqu'à Briande ;
- le cap Taillat ;
- le pourtour du cap Camarat ;
- quelques portions du cap Saint-Tropez ;
- et la portion entre la plage de la Madrague et la pointe des Sardinaux.

Les hauteurs de falaises sont relativement faibles, elles ne dépassent rarement une dizaine de mètres. Mais même si les falaises sont peu élevées, de nombreuses portions du littoral ne permettent pas la mise en place d'un sentier du littoral sécurisé, notamment sur la partie corniche des Maures entre le Rayol Canadel et Cavalaire.

Aucune étude spécifique sur les falaises côtières n'a été réalisée à ce jour sur notre territoire. Cependant certains éléments ont été relevés sur la base de données nationale mouvements de terrains (BD MVT) sur la côte : éboulements (corniche des Maures, baie de Cavalaire, baie de Briande, glissements (cap Cavalaire, cap Camarat), érosion des berges (Cavalaire).

Le sentier du littoral représente un atout pour le territoire et un accès à la mer pour tous.

Même si peu de tronçons sont menacés par des éboulements de falaises, l'accès au public pourrait s'avérer dangereux et fermé en cas d'évolution soudaine de la situation, ce qui pourrait fragiliser le développement de certaines activités touristiques et économiques basées sur la découverte du littoral.

La commune du Rayol-Canadel a initié une étude pour développer son sentier du littoral aujourd'hui seulement limité aux plages sableuses du fait de littoraux rocheux escarpés et bordés par des propriétés privées.

A ce jour, les communes interviennent individuellement pour la gestion de leur sentier du littoral.

Parmi les éboulements les plus récents, il faut noter celui de la route située entre la Madrague et les Sardinoux à Sainte-Maxime. Eboulement qui a eu pour conséquence la fermeture à la circulation pendant 6 mois.



Eboulement de la falaise à Sainte-Maxime (2016)

Un littoral localement impacté par la submersion marine à différents degrés

C. Point méthodologique

Définition de la submersion marine :

La submersion marine désigne une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques extrêmes.

Les facteurs qui peuvent agir sur la hauteur d'eau sont d'un point de vue statique :

La marée. En Méditerranée l'amplitude maximale observée sur le site de Toulon (cf. : site mareespeche.com) est estimée à 50 cm, mais cela reste très exceptionnel ;

La pression atmosphérique ou barométrique intervient également sur la hauteur de la mer. Il est dit qu'une variation d'1 hectopascal fait varier la hauteur d'1 cm. Entre des conditions anticycloniques et barométriques, il peut y avoir une variation du niveau d'eau de plus de 50 cm. (cf. : shom.fr) ;

Le changement climatique qui a pour conséquence l'élévation du niveau marin avec une perspective de +60cm à l'horizon 2100.

Et d'un point de vue dynamique :

- Le set-up correspond à la surcôte provoquée par les vagues produites par le vent, vagues qui viennent s'accumuler contre le rivage ;
- Le run-up ou jet de rive correspond la projection d'eau induite par le déferlement.

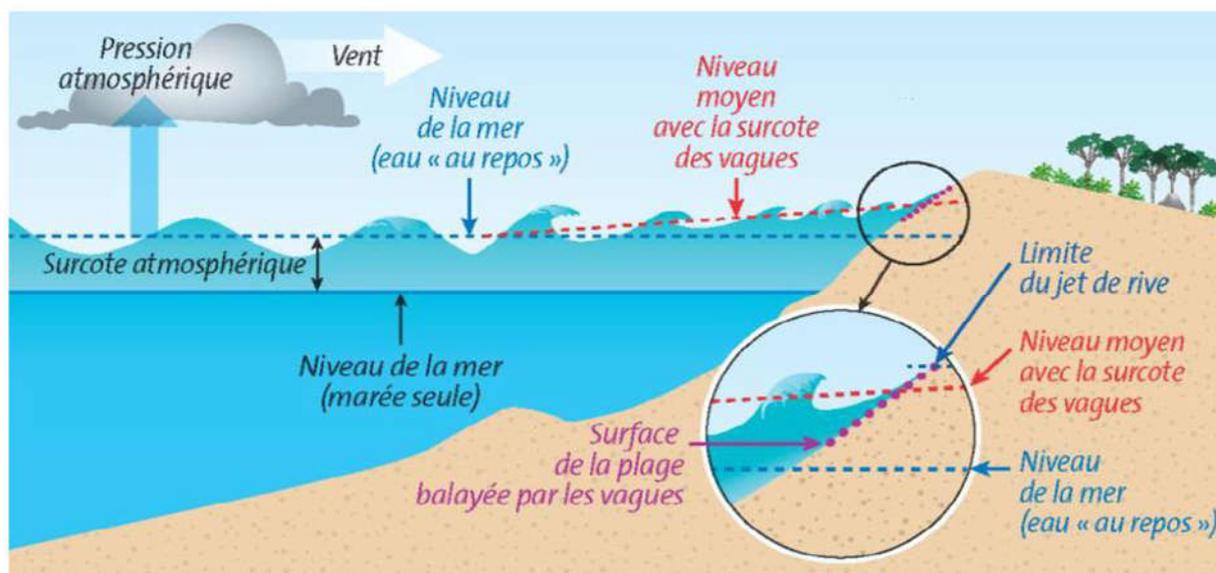


Schéma de principe des paramètres à l'origine des surcotes

D'autres facteurs dynamiques sont à prendre en compte et notamment la vitesse de montée des eaux, mais aussi la durée de la submersion et plus largement la capacité de ressuyage des terrains inondés.

C'est l'accumulation de l'ensemble de ces facteurs qui peut produire dans une proportion plus ou moins importante une submersion marine.

Par contre, afin de réduire le risque, il est aussi possible d'intervenir en minimisant l'enjeu et notamment en relocalisant les infrastructures sensibles.

Donc conformément aux éléments du « Porter à connaissance pour la prévention du risque submersion marine avec prise en compte du changement climatique » du 28 avril 2017, émanant de la préfecture du Var, l'aléa submersion marine a été déterminé pour une occurrence centennale (période de retour 100 ans) pour deux situations :

- une situation, définie comme actuelle, un niveau marin de 2m NGF a été retenu ;
- une situation, définie comme à échéance 2100, pour laquelle un niveau marin de 2m40 a été retenu.

Un travail complémentaire pourrait être réalisé afin d'affiner la modélisation, mais étant donné les incertitudes et approximations qui portent sur chacun des paramètres à prendre en compte lors de tels événements, il paraît cohérent de s'appuyer sur les niveaux retenus ci-dessus.

D'autant plus qu'un autre paramètre extrêmement compliqué à intégrer dans la modélisation concerne les paramètres dynamiques et qui peuvent être considérés aussi impactant voire plus que les paramètres statiques.

L'étude complémentaire réalisée par le BRGM dans le cadre du SCOT TPM reste à titre expérimentale, la méthode utilisée qui permet de prendre des caractéristiques locales n'est à ce jour pas utilisable et nécessite des données d'entrée importantes, notamment une bonne connaissance de la pente des plages.

De même pour ce qui concerne les données de houle au large, le modèle devra s'appuyer sur des données historiques et sur des simulations potentielles de ce que sera la houle dans les prochaines décennies.

Un territoire déjà confronté à des phénomènes de type submersion

Des tempêtes qui affectent régulièrement les communes du SCoT du golfe de Saint-Tropez

Des événements tempétueux ont fortement impactés le littoral par le passé.

Cela a pu se traduire au cours des 10 dernières années :

- par des échouages importants de navires au mouillage, notamment en ZMEL de Cavalaire en juillet 2014 ;
- par des submersions de routes départementales (littoral de Sainte-Maxime) ;
- par la destruction d'établissements de plage (Plage de Gigaro) ;
- par le recul soudain de certaines plages et la destruction d'aménagements de haut de plage (plage d'Héraclée et du Rayol) ;

- surélévation des bateaux dans certains ports au-dessus du niveau des quais (Marines de Cogolin).

Ces évènements n'ont pas été étudiés de manière précise, mais leur occurrence renforce l'idée que le littoral est vulnérable et qu'il se pourrait bien qu'en cas de cumuls des phénomènes que les dégâts soient beaucoup plus importants que ce qu'ils ont pu être par le passé.



Cavalaire – Voie CP – Nov. 2014



La Croix Valmer – Héraclée – Nov. 2011

Les principaux résultats et discussion

Des tendances ressortent de la carte de submersion.

De manière plus ou moins évidente, le fond du golfe de Saint-Tropez (pour ce qui concerne des portions des communes de Grimaud, Cogolin et Gassin semble soumis à un risque fort de la part de la présence d'un aléa marqué et d'enjeux réels. De plus le fond du golfe est également soumis à l'aléa inondation « terrestre » qui s'il se cumulait à une submersion pourrait prendre des proportions très importantes dans ce secteur.

D'autres secteurs semblent également confrontés à ce risque, mais à un niveau moindre. Nous pouvons citer le secteur des centres villes de Sainte-Maxime, Saint-Tropez et Cavalaire et la plage de Pampelonne. Le risque paraît toutefois plus modéré, car soit l'aléa est moins fort (centres-villes), soit les enjeux sont moins présents (Pampelonne).

L'analyse qui suit s'appuie sur deux données de base.

La donnée lidar pour ce qui relève de la sélection des terrains submersibles aux côtes 2m00 et 2m40 tel que préconisé dans le porter à connaissance de l'Etat.

Et elle est établie sur la base du Mode d'Occupation du Sol (cartographie réalisée par l'Audat) qui permet de qualifier le type d'occupation du sol pour chaque parcelle cadastrale.

1. Analyse du risque avec une surcote à 2m00

Surfaces concernées par une submersion à 2m00	Area (ha)	Area (%)
Espaces artificialisés	180	57%
Zones industrielles ou commerciales, infrastructures et équipements	69	22%
Zones urbanisées	51	16%
Espaces ouverts urbains et zones de loisirs	48	15%
Autres espaces d'activités	9	3%
Autres	3	1%
Milieux naturels et forestiers	93	29%
Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	74	23%
Forêts	15	5%
Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	2	1%
Zones humides intérieures	2	1%
Espaces agricoles	26	8%
Prairies	15	5%
Cultures permanentes	9	3%
Zones agricoles complexes ou en mutation	2	1%
Terres arables	1	0%
Zones humides	17	6%
Zones humides intérieures	17	6%
Total général	317	100%

Il ressort de cette analyse qu'approximativement 320 hectares sont soumis au risque submersion (2m00) et que 57% de ces terrains sont constitués d'espace artificialisés.

8% des espaces concernés sont agricoles et 35% sont des espaces naturels.

Cela représente 0,5 % du territoire qui fait approximativement 60.000 hectares, mais par contre la bande littorale concentre un très grand nombre d'activités stratégiques pour l'économie locale et notamment la plupart des axes de circulation stratégiques.

Au sein des espaces artificialisés (soit 180 hectares), avec un niveau de submersion à 2m00, la répartition des zones impactées se traduit comme suit :

- des tissus urbains continus et discontinus (27 %) ;
- des campings et de l'hébergement de loisir (24 %) ;
- des réseaux routiers (22 %) ;
- des zones d'activités (11 %).

Analyse du risque avec une surcote à 2m40

Surfaces concernées par une submersion à 2m40	Area (ha)	Area (%)
Espaces artificialisés	350	59%
Zones industrielles ou commerciales, infrastructures et équipements	109	18%
Zones urbanisées	82	14%
Autres espaces d'activités	82	14%
Espaces ouverts urbains et zones de loisirs	74	12%
Autres	3	0%
Milieux naturels et forestiers	139	24%
Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	95	16%
Forêts	31	5%
Zones humides intérieures	8	1%
Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	5	1%
Espaces agricoles	70	12%
Prairies	31	5%
Cultures permanentes	24	4%
Zones agricoles complexes ou en mutation	10	2%
Terres arables	5	1%
Zones humides	29	5%
Zones humides intérieures	29	5%
Total général	589	100%

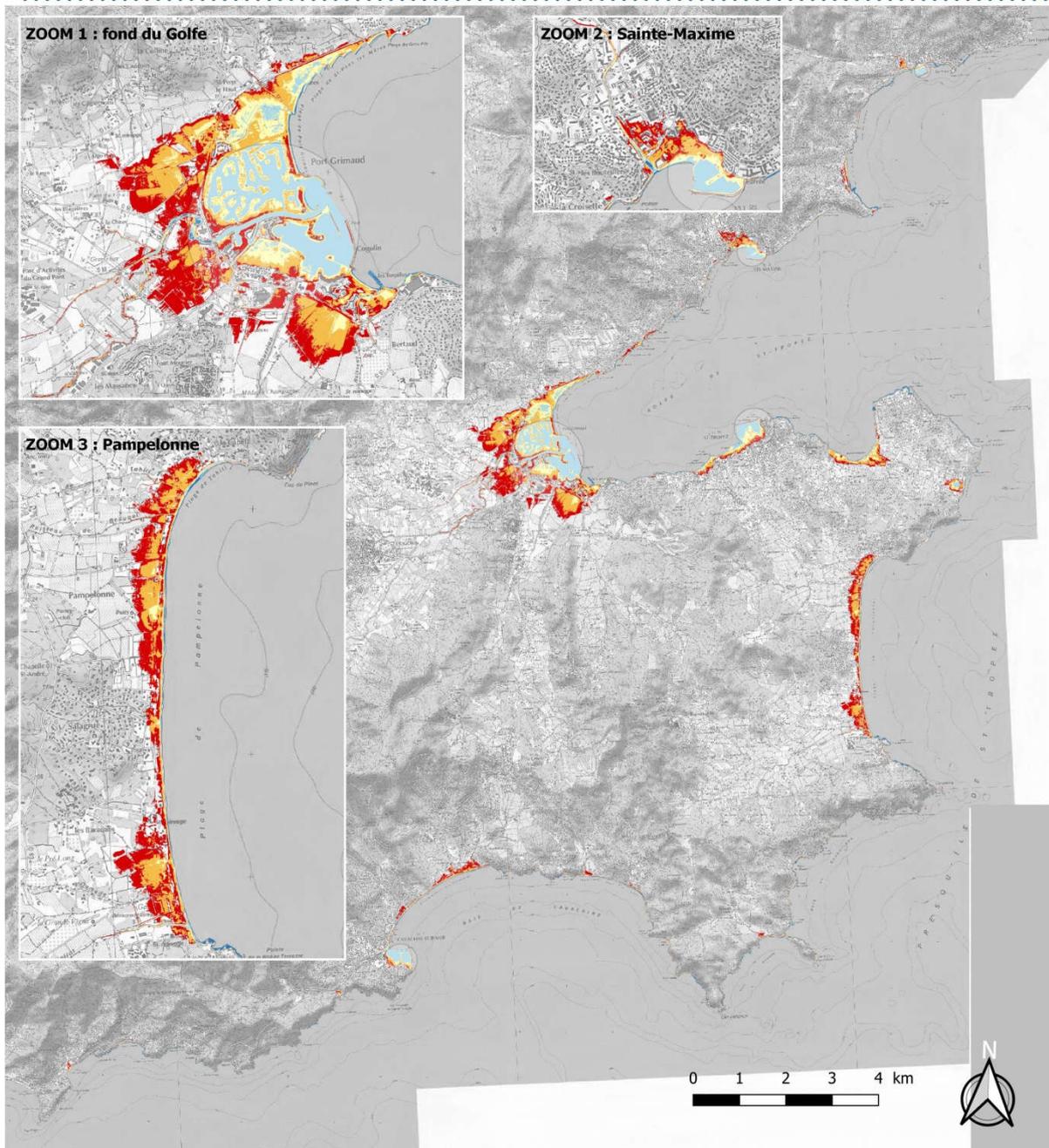
Un risque avéré dont l'emprise double quasiment à l'horizon 2100 : près de 600 ha impactés.

Avec un niveau de submersion à 2m40, la surface concernée passe approximativement à 590 hectares, soit une augmentation de 80 %. Les espaces artificialisés représentent toujours approximativement 60 % de ces terrains submersibles et les espaces agricoles passent 12 %.

Pour un niveau de submersion à 2m40, 1 % du territoire est concerné.

Risque submersion marine - Hypothèse +2,4m (horizon 2100)

VOLET LITTORAL ET MARITIME



Légende

Altimétrie par classe de taille :

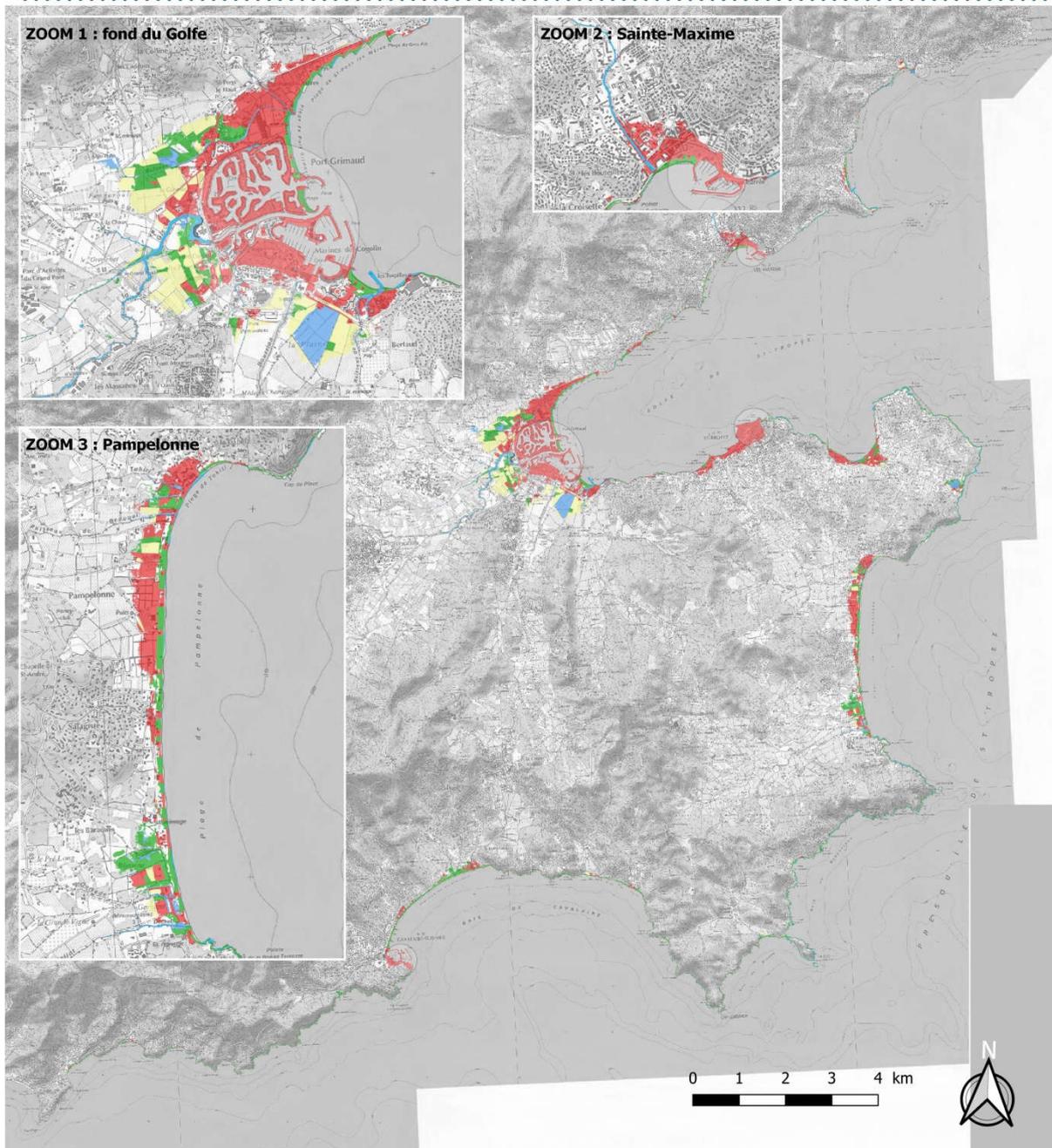
- 0 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 1.5 m
- 1.5 - 2 m
- 2 - 2.4 m



Sources : LIDAR©IGN 2014
Réalisation : Observatoire marin, 2017

Analyse de l'occupation du sol au regard du risque submersion marine - Hypothèse +2,4m (horizon 2100)

VOLET LITTORAL ET MARITIME



Légende

Occupation du sol 2014 :

- Espaces agricoles
- Espaces artificialisés
- Milieux naturels et forestiers
- Zones humides



Sources : LIDAR©IGN 2014
Réalisation : Observatoire marin, 2017

La gestion des plages et des stocks sédimentaires

D. Modes de gestion et d'entretien des plages

Les modalités d'intervention sur les plages participent largement à l'équilibre de ces dernières. Les efforts entrepris par les communes pour lutter contre l'érosion par le développement d'ouvrages pourraient être annihilés par des pratiques trop intrusives et perturbatrices pour le milieu.

Même si en termes de biodiversité les plages émergées ne peuvent pas être considérées comme regorgeant de vie, la faune que l'on y trouve joue un rôle localement.

Mais ce qui est particulièrement important à prendre en compte au sein des plages, c'est leur structuration physique et notamment l'enchevêtrement des matériaux qui la constituent, tant minéraux qu'organiques.

2. Entretien des plages

Concernant les opérations de nettoyage des plages, elles sont pour la plupart nettoyées, manuellement ou mécaniquement (criblage), parfois même en période hivernale.

Seules certaines plages assez éloignées de toute urbanisation ne font pas l'objet de nettoyage ou alors de manière très sporadique et souvent suite à des événements tempétueux (Plage du Brouis, de Briande/Taillat, ainsi que quelques criques). Cette catégorie de plage naturelle reste marginale.

Avant le début de la saison estivale, les plages les plus fréquentées font souvent l'objet d'un entretien de reprofilage et régalinge de la surface de la plage sableuse. Ces travaux se déroulent généralement au mois de mars à début juin.

Certaines plages ne font l'objet que d'un entretien manuel minimaliste, c'est-à-dire uniquement destiné à enlever les macro-déchets anthropiques (ex : Gigaro, pour la partie du conservatoire du littoral, l'Escalet, etc.).

En pleine saison la fréquence de nettoyage est quotidienne pour les plages les plus fréquentées.

Ces interventions (principalement le nettoyage mécanique) brisent l'équilibre qui s'établit au grès du déferlement des vagues sur les premiers mètres et de l'effet du vent sur la partie haute. Cette déstabilisation quotidienne dans certain cas tend à rendre plus vulnérable la plage face aux vents et tempêtes.

Rechargement des plages

Certaines plages font l'objet d'un rechargement plus ou moins périodique, mais cette pratique reste minimale eu égard à la difficulté de s'approvisionner en sédiment de qualité et aux démarches administratives à engager.

Les 3 principaux gisements de sable qui sont utilisés localement proviennent des cours d'eau que sont la Castellane, la Giscle et le Préconil.

Pour ce qui concerne la Castellane et le Préconil, l'artificialisation du littoral avec la construction des ports favorise l'atterrissage des sédiments sur les plages dites du centre-ville.

Pour ce qui concerne la Giscle la situation est légèrement différente, le stock exploité provient d'une accumulation de sable située à l'embouchure du dit cours d'eau, accumulation qui pose en outre des problèmes de navigation.

Les stocks produits servent à alimenter la baie de Cavalaire, les plages de Grimaud et les plages de Sainte-Maxime.

Pour le cas de Sainte-Maxime, les cellules hydrosédimentaires alimentées se situent à l'écart de la cellule source, ce qui pour autant ne pose pas de problème de déficit de sable à cette dernière eu égard aux apports réguliers qui proviennent du Préconil.

Il est à noter que des expérimentations de rechargement mixte sable/posidonies (type millefeuille) sont développées depuis quelques années par les villes de Sainte-Maxime, Saint-Tropez et Cavalaire pour :

- trouver une filière de recyclage des feuilles mortes de posidonie localement ;
- engraisser indirectement les plages concernées de par l'exploitation du sable émanant des fouilles réalisées pour y enterrer les feuilles mortes. La dernière campagne d'enfouissement des feuilles mortes réalisée par la commune de Cavalaire a fait l'objet d'un suivi précis afin d'en tirer des conclusions pour évaluer la pertinence de cette opération dans le temps.

Le Bourrian apporte également des sédiments, mais ces derniers se déversent dans l'enceinte du port des Marines de Coogolin au pied du chantier naval Monaco marine. Ce gisement est rarement exploitable car contaminé et de ce fait pas propice à un étalement sur les plages.

Le rechargement des plages pose un problème en termes de suivi de l'évolution de ces dernières car la traçabilité des mouvements de sable reste très aléatoire et les volumes mobilisés peuvent largement biaiser l'analyse qui pourrait être faite.

Il faut quand même noter que même si dans la majorité des cas le rechargement n'est pas préjudiciable pour le milieu marin, notamment lorsque la limite supérieure de l'herbier se situe relativement loin du littoral, il n'en est pas de même lorsque l'herbier est proche de la plage tel que sur la plage du pilon (Saint-Tropez). L'étude « Nuhage » réalisée par le Gis Posidonie pointe le rechargement comme une des causes de la fragilisation de l'herbier.



Stockage des sédiments avant étalement sur la plage – Cavalaire 2017

La gestion des banquettes de posidonies mortes sur les plages

Il est aujourd'hui reconnu que les banquettes jouent un rôle de prévention de l'érosion côtière lors des forts coups de mer en amortissant l'impact des vagues sur la plage. De même la présence des fibres isolées participe de la stabilité sédimentaire de la plage en fixant le sable.

En cela le maintien des banquettes de posidonies sur les plages est un mode de gestion à encourager pour gérer le recul des plages et du trait de côte, en particulier sur les plages sableuses naturelles.

La plupart des communes littorales du SCoT enlèvent les banquettes de posidonies en période estivale, pour des raisons touristiques et les remettent à la fin de la saison. La problématique de l'enlèvement et du stockage des banquettes de posidonies demeure dans la mesure où il s'agit d'une espèce protégée.

La pression touristique et la recherche de plages « propres » pousse les communes à intervenir, même si en parallèle des campagnes d'information et de sensibilisation sont mises en œuvre, notamment par la mise en place de panneaux d'information sur ce sujet.

Sur ce sujet, une évolution progressive est constatée. Les communes tentent de retarder la période d'enlèvement des banquettes, mais essaient également à la fois pour des questions réglementaires, financières et environnementales de remettre les banquettes en mer à la sortie de la saison estivale.

Certaines communes procèdent à une gestion différenciée des banquettes de posidonies en fonction de leur exposition à l'érosion et/ou des enjeux touristiques de chaque plage de leur territoire. En particulier à Ramatuelle, la partie centrale est plus fréquemment entretenue que les extrémités sur lesquelles les banquettes de posidonie permettent de lutter contre l'érosion.

Ces stratégies de maintien des banquettes de posidonie s’accompagnent de campagnes d’information et de sensibilisation du public.



Panneaux d’informations répartis sur l’ensemble du littoral

L’existence de stocks sédimentaires

Même si, comme cela a été dit auparavant dans le rapport, il existe un déficit sédimentaire global, certains très particuliers bénéficient d’apports sédimentaires conséquents.

3. Les gisements de sable

Le principal gisement provient du Préconil qui de par l’étendue de son bassin-versant, la part importante naturelle (agricole et forestière) qui le constitue est en mesure de drainer tous les ans plusieurs milliers de m³ de sédiments. A tel point que ces volumes posent par ailleurs des problèmes en termes d’inondation des berges lorsqu’ils s’accumulent à proximité de secteurs urbanisés.

A un niveau moindre, mais de manière non négligeable, certains fleuves (La Giscle, Le Bourian, Le Béliou, La Castillane, Le Gros Vallat) apportent des sédiments qui débouchent en mer ou dans les ports en fonction de la localisation de l’exutoire.

Par contre, il n’est pas possible de considérer que la totalité des apports sont exploitables, car en grande partie constitués d’une fraction fine terrigène peu propice au rechargement des plages, car non conformes aux attentes des estivants.

Toutefois, ces gisements mériteraient d’être exploités de manière optimisée à l’échelle de l’ensemble du territoire.

4. Des phénomènes d'ensablement des équipements portuaires

Leur origine est liée à la construction propre des ouvrages portuaires mais aussi à la construction des ouvrages de protection du trait de côte (digues, épis) situés en amont de ces sites. Ces constructions ont modifié le transit sédimentaire et perturbent la courantologie. Des apports sédimentaires par de petits effluents est aussi responsable de l'enrichissement des bassins portuaires.

La plupart des ports (Cavalaire, Cogolin, Grimaud et Sainte-Maxime) se situent donc au débouché immédiat des fleuves du territoire. Cela a pour conséquence l'ensablement progressif voire un envasement des équipements portuaires.

Le tirant d'eau à l'entrée des ports diminue, de même que pour la partie navigable de la Giscle.

Le niveau d'ensablement est variable, mais à ce jour des ports subissent ce phénomène de manière préjudiciable (Marines de Cogolin et Port-Grimaud).

Quant aux ports de Cavalaire et Sainte-Maxime, les gestionnaires sont vigilants face à ce phénomène qui au-delà de la question de la navigabilité pose souvent des problèmes de traitement des sédiments qui sont contaminés par les pollutions émanant de la plaisance et des zones urbaines proches.

Des stocks sédimentaires immergés au droit des plages

Quelques études en cours relatives aux projets de lutte contre l'érosion des plages peuvent être recensées sur ce point précis, mais ayant été réalisées dans des cadres spécifiques avec des méthodes différentes, les résultats sont difficilement comparables.

Toutefois, pour celles qui ont été portées à notre connaissance, il apparaît que des stocks sédimentaires en mer existent. Ces derniers peuvent partiellement être exploités, si nécessaire, pour amorcer un rechargement des plages, mais il est probable qu'il ne suffise pas à alimenter les plages à lui tout seul.

Il est vraisemblable que le profil actuel résulte d'un équilibre complexe entre plage émergée et immergée et qu'un puisement trop important dans le stock immergée pourrait avoir pour conséquence au mieux un rééquilibrage progressif avec glissement de sable depuis la plage émergée.

Au pire un déchaussement de la limite supérieure de l'herbier ce qui aurait pour conséquence un recul de cette dernière et de fait une augmentation de la cellule hydrosédimentaire, puis un abaissement global de la plage.

Il est donc très important de limiter la récupération de sable au sein des stocks immergés au strict minimum afin d'éviter à moyen terme d'aggraver la situation.

Pour les cellules hydrosédimentaires les plus fragilisés l'apport de sable exogène paraît inévitable.

Des plages émergées en accrétion

Deux plages sont de manière évidente en accrétion.

Que ce soit la plage du centre-ville de Cavalaire ou de Sainte-Maxime, l'augmentation de leur profondeur est de plusieurs mètres chaque année.

A ce jour, leur progression est limitée de par les campagnes d'enlèvements importantes qui sont réalisées tous les ans par chacune des communes.

Les volumes enlevés et reportés varient de quelques milliers de 2 à 3.000 m³/an à Cavalaire à 10.000 m³ à Sainte-Maxime.

A Cavalaire cette accumulation est en partie liée aux apports de La Castellane, mais surtout à la dérive littorale d'orientation Est-Ouest qui prédomine en baie de Cavalaire.

Les sédiments récupérés annuellement au centre-ville sont ramenés sur les plages du centre de la baie (Par et Dauphin) qui sont en déficit.

Quant à Sainte-Maxime, la cellule hydrosédimentaire du centre-ville est beaucoup plus restreinte et alimentée très largement par le Préconil.

La création du port a de plus largement modifié la courantologie en créant une zone d'abri où viennent s'accumuler les sédiments au lieu de se répartir le long du littoral vers l'ouest comme cela était le cas avant la création de ce dernier.

Les sédiments en excès sont pour l'instant déplacés vers les plages de la Madrague et de la Nartelle qui elles sont exposés à aux tempêtes d'Est et de ce fait beaucoup plus vulnérables.

Conclusion

La caractérisation des aléas érosion, submersion, risque d'éboulement et l'analyse de la gestion sédimentaires des plages permet de mieux appréhender la vulnérabilité physique du trait de côte, son devenir et la stratégie à adopter, qui rentre pleinement dans l'exercice de la planification du SCoT et de son chapitre individualisé valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer.

Le SCoT prévoit la mise en place d'un observatoire permanent de l'évolution du trait de côte et des enjeux pour mieux qualifier le recul du trait de côte. Une telle démarche systématique d'observation et de mesure complétera de manière objective les évaluations des reculs réalisées au travers de l'analyse des photographies aériennes qui reste une technique soumise à des incertitudes méthodologiques. Elle est souple à mettre en place, avec par exemple des mesures en priorité au niveau des zones aujourd'hui soumises à une érosion importante, et elle permet de gérer en temps réel la bande littorale pour anticiper les phases de recul avec impact potentiel sur les enjeux à court terme.

Dans ce contexte, les perspectives de mise en place d'une stratégie locale de la bande côtière et des zones retro-littorales sont ouvertes à partir de la connaissance des aléas côtiers, érosion et submersion côtière, et de l'état des stocks sédimentaires.

L'élaboration de stratégies d'accompagnement territorial sera alors possible à travers des techniques adaptées (études coûts/bénéfices, analyse multicritères, etc...) qui permettront d'optimiser les ressources au regard des zones vulnérables.

Cette stratégie permettra également de renforcer l'efficacité des mesures prises pour lutter contre l'érosion en agissant localement de la manière la plus opportune afin de redonner un fonctionnement naturel aux plages notamment en termes de nettoyage mécanique.