



L'analyse

Les Fabriques de la Connaissance

Vers une planification stratégique du littoral au sein du SRADDET Région Sud pour faire face aux enjeux climatiques



Un partenariat entre la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et le
réseau régional des agences d'urbanisme au service de la
connaissance et de l'action publique

Cette étude a été réalisée par le service Connaissance territoriale de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Conception graphique Agam.

Photo de couverture : ©Freepik



Sommaire

Noms et contacts des contributeurs	2
Préambule	5
1. LE LITTORAL, UN ESPACE STRATÉGIQUE VULNÉRABLE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	7
1.1 Une fragilité exacerbée face aux changements climatiques	8
1.1.1 Le 6 ^e rapport du GIEC confirme la forte sensibilité des espaces littoraux	8
1.1.2 Le contexte du littoral régional	8
1.2 Des incidences physiques déjà relevées	11
1.2.1. La perturbation des températures et des précipitations	11
1.2.2. L'élévation du niveau de la mer	12
1.2.3. L'acidification de l'eau de mer	14
1.3 Le recul du trait de côte.....	15
1.3.1. Un risque de submersion marine plus important	15
1.3.2. Des phénomènes d'érosion amplifiés	19
1.3.3. Un risque d'intrusion saline dans les aquifères côtiers	27
1.4 L'amplification de risques majeurs	28
1.4.1. Un accroissement du risque incendie	28
1.4.2. Des événements climatiques plus violents	28
1.5 Des impacts notables sur la biodiversité	30
1.5.1. Impacts sur la biodiversité marine	30
1.5.2. Impacts sur la biodiversité terrestre	38
1.6 Des conséquences significatives sur l'Homme et l'occupation du territoire.....	40
1.6.1. L'urbanisation des espaces littoraux	40
1.6.2. Les activités humaines	45
1.6.3. La santé publique	48
1.7 Synthèse et impacts	53

2. AMÉNAGEMENT DU LITTORAL : UNE ÉVOLUTION SENSIBLE DU CORPUS DE RÈGLES ET D'OUTILS	56
2.1 Une évolution législative reflet de la prise de conscience	57
2.1.1 De 1960-1975 : l'avènement du tourisme côtier	57
2.1.2 1975-1990 : la protection du milieu naturel	57
2.1.3 1990-2012 : la gestion intégrée des zones côtières (GIZC)	58
2.1.4 2012-2022 : l'inquiétude face au changement climatique	58
2.1.5 Un arsenal réglementaire dense et complexe	59
2.2 Stratégie de gestion du littoral : du national à la déclinaison territoriale	60
2.2.1 La stratégie nationale pour la mer et le littoral	60
2.2.2 Un début de déclinaison sur les territoires régionaux	75
2.2.3 Une traduction attendue dans les documents de planification	79
2.3 La mobilisation d'outils au service du littoral	80
2.3.1 Les indicateurs et observatoire dédiés	80
2.3.2 Les outils de la recomposition spatiale	81
2.3.3. La problématique du financement de la relocalisation	82
2.4 Les documents référents en région Sud : fores, faiblesses, piste d'évolution	83
2.4.1 Le Plan Climat « Gardons une COP d'avance »	83
2.4.2 Les documents territoriaux sur les différents espaces régionaux	83
3. VERS UNE PLANIFICATION STRATÉGIQUE DU LITTORAL RÉGIONAL	87
3.1 Le développement de nouvelles modalités d'aménagement du littoral	88
3.2 Premières pistes de réflexion pour une planification stratégique régionale	88
Conclusion et perspectives	90
Bibliographie synthétique - études/entretiens utilisés dans le présent diagnostic	91

Préambule

MIEUX PRENDRE EN COMPTE LES ENJEUX LITTORAUX LIÉS AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE AU SEIN DU SRADDET

Le réchauffement climatique expose le littoral à une accélération de l'altération des milieux (biodiversité terrestre et marine), à des risques naturels accrus (submersion, ennoisement, érosion du trait de côte...) et à des menaces sur les ressources en eau (acidification de l'eau de mer, salinisation des aquifères...), avec des impacts sur les occupations et activités résidentielles et économiques du littoral.

Si la législation récente limite les nouvelles artificialisations et implantations sur le littoral, le « déjà là » se trouve lui-même re-questionné : en zone basse, c'est la montée des eaux qu'il faudra prendre en compte ; sur les côtes rocheuses, c'est le risque d'éboulement qu'il s'agit d'anticiper...

Tout cela suppose des évolutions sur les perspectives et pratiques d'aménagement du littoral à court, moyen et long terme, qui sont d'autant plus sensibles que les impacts sur les constructions et plus globalement les activités sont à ce jour peu pris en charge par l'Etat, les collectivités, et particulièrement les communes, se trouvant ainsi directement en première ligne face à ces enjeux. Aussi, il convient de développer une meilleure culture du risque, de responsabilisation et d'anticipation face à ces aléas de plus en plus nombreux, notamment des acteurs publics et du grand public. En effet, une politique d'inaction face à ces aléas peut, à terme, entraîner des coûts plus significatifs en termes matériels, socio-économique et environnementaux, que ceux qui seraient engagés dans le cadre d'une politique d'anticipation.

Le SRADDET apparaît aujourd'hui comme la clef de voute de la planification régionale, apte à orienter les documents d'urbanisme locaux (SCoT, PLUi et PLU), les politiques et stratégies régionales thématiques tout en garantissant la prise en compte réglementaire des documents stratégiques nationaux.

Aussi, afin de préparer dans les meilleures conditions les évolutions du SRADDET postérieures à la modification n°1 déjà engagée, la Région a sollicité en 2023 les agences d'urbanisme dans le cadre de la convention de partenariat qui les lie, pour un travail d'état des lieux des enjeux littoraux, de diagnostic prospectif et de première exploration des réponses qui pourraient être apportées. Ce travail constitue ainsi une première étape, qui sera poursuivie en 2024, notamment par des propositions de modification du SRADDET.

La Région et l'Etat déploient par ailleurs une stratégie littorale à différents niveaux : Dire de l'Etat en date de mars 2022, Document Stratégique de Façade – Stratégie de façade maritime méditerranée ; Plan Climat II (Axe 2) ; co-développement et co-pilotage Etat/Région de la Plateforme de mutualisation de connaissance « Mon Littoral », qui a aussi vocation à nourrir et à être nourrie par la présente démarche.

Le présent document est le fruit d'un travail de synthèse documentaire, mais également d'échanges avec de nombreux experts sur le réchauffement climatique et le littoral (BRGM, CEREGE, le GREC SUD, laboratoire Espace de l'Université d'Aix-Marseille, laboratoire Ecoséas de l'Université de Nice, CEREMA...). Une analyse des stratégies et documents locaux a également été menée (observatoire de la CASA, volet littoral du SCoT de Provence Méditerranée...), ainsi qu'un benchmark sur d'autres SRADDET littoraux (Occitanie, Bretagne, Haut de France).

La présente étude comprend trois parties :

- **Un panorama d'ensemble des impacts du réchauffement climatique sur le littoral, avec notamment les cartes d'évolution historique du trait de côte régional et son impact socio-économique sur le territoire régional ;**
- **une rétrospective de la réglementation relative à l'aménagement du littoral, avec un état des lieux des outils mobilisables pour gérer le devenir du littoral - dont ceux de recomposition spatiale -, et l'état des documents de planification locaux ;**
- **des pistes pour une planification stratégique du littoral régional, mobilisant en priorité l'anticipation et l'adaptation pour répondre aux évolutions physiques prévisibles.**

Une présentation de ces différents éléments est prévue sur l'année 2024 à des techniciens et élus de la planification des territoires et gestionnaires d'espaces côtiers au travers d'ateliers participatifs. Des experts compétents dans leurs champs d'intervention seront également invités, la thématique du littoral étant par essence transversale, complexe, et nécessite des analyses croisées.

La présente version est donc susceptible d'évolution et d'enrichissement, de façon à constituer une base de travail consolidée et partagée pour proposer des évolutions des objectifs et règles du SRADDET relatifs au littoral.



**1. LE LITTORAL, UN ESPACE STRATÉGIQUE
VULNÉRABLE AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

1.1 Une fragilité exacerbée face aux changements climatiques

Particulièrement attractifs, les territoires littoraux subissent d'importantes pressions anthropiques et concentrent de nombreux enjeux socio-économiques, mais aussi paysagers, patrimoniaux, et environnementaux, dans des logiques parfois antagonistes.

1.1.1 Le 6^e rapport du GIEC confirme la forte sensibilité des espaces littoraux

Le GIEC a consacré un rapport spécial sur les impacts du changement climatique sur les océans et la biosphère, qui caractérise les incidences spécifiques sur ces milieux, avec notamment une élévation de plus en plus rapide du niveau de la mer et une absorption croissante de CO₂ dans les mers et les océans, responsable d'une acidification qui s'accélère ; celle-ci, combinée au réchauffement et à la désoxygénation des eaux, cause de nombreux dommages à la biodiversité, mais aussi aux activités humaines (pêche, aquaculture, agriculture, approvisionnement en eau douce, santé ou développement du tourisme...). Le rapport met en évidence les grands impacts du changement climatique sur les territoires littoraux et la biodiversité associée (marine et terrestre) :

- une augmentation du niveau moyen global de la mer (+ 15 cm pendant le XX^e siècle), un phénomène qui pourrait s'accélérer et atteindre + 1,1 m. d'ici 2 100 sous les effets croisés de la dilatation de l'eau et de la fonte des glaciers ;
- une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes tels que les inondations côtières ;
- l'exposition à la submersion marine, à l'érosion côtière et à la salinisation des nappes phréatiques et des zones humides ;
- un réchauffement des mers et des océans, générant une diminution des apports en oxygène et en nutriments (indispensables pour la faune et la flore marine) et une acidification du milieu.

Confrontés à des phénomènes naturels d'érosion auxquels peuvent venir s'ajouter des aléas de submersion marine, **la fragilité des secteurs littoraux est donc accentuée par le changement climatique, avec des impacts sur les systèmes naturels et humains**, notamment sur les populations les plus vulnérables. Sont ainsi relevées des incidences sur :

- les **écosystèmes et la biodiversité**, avec une détérioration des structures et fonctions, pour certaines déjà irréversibles et porteuses de conséquences immédiates ;
- les **risques humains (éboulements, événements climatiques extrêmes)**, avec des impacts sur la santé (physique et mentale) ;
- les **activités socio-économiques** et tout particulièrement l'habitat, les entreprises, le tourisme, la pêche, l'agriculture ;
- la **disponibilité en eau douce**.

Ces risques croissants apparaissent de plus en plus complexes dans une approche de risques combinés, avec une probabilité d'aléas climatiques se produisant de manière simultanée et liée. En outre, les phénomènes combinés accélèrent notamment l'érosion des côtes rocheuses et sableuses.

Le changement climatique réinterroge ainsi l'occupation et l'usage de certains territoires, et suppose de s'adapter et de s'engager dans une trajectoire de développement climato-résilient.

1.1.2 Le contexte du littoral régional

Le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur apparaît **très diversifié**, avec d'importants linéaires de côtes rocheuses (Côte Bleue, massif des Calanques, corniche des Mares Estérel, Est des Alpes-Maritimes), de vastes étendues de plages sableuses (Camargue, golfe de Fos, Hyères), des zones humides et d'importants secteurs artificialisés : ouvrages portuaires et visant à protéger la côte de l'érosion (digues, brise-lames et épis), plages artificielles, etc.

Le littoral régional s'étend sur 700 km (soit 43 % de la façade méditerranéenne française) ainsi que sur les départements des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes. Comme en témoignent les mesures de protection mises en œuvre, il présente **une richesse environnementale exceptionnelle** :

- près de 46 % des eaux françaises de la mer Méditerranée sont couvertes par au moins une aire marine protégée (contre 23,4 % en moyenne pour les eaux marines françaises). Plusieurs schémas territoriaux de restauration écologique (STERE) sont en cours d'élaboration ou adoptés, notamment sur le littoral des Maures et Golfe de St-Tropez, sur la baie de Marseille, et sur le littoral agathois. Un dernier projet de STERE a été récemment lancé (en juin 2023) sur les littoraux de Cannes et d'Antibes ;
- plus de la moitié du territoire régional est couvert par des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF), et 40 % des communes littorales régionales sont concernées par le réseau Natura 2000 ; deux parcs nationaux y sont recensés (le parc national de Port-Cros et celui des Calanques, qui sont les seuls en France à étendre leur périmètre en mer), cohabitant avec des parcs naturels régionaux existants (PNR de Camargue) ou en cours de mise en place (PNR Maures-Estérel), avec 4 réserves naturelles nationales (Camargue, Coussouls de Crau, Marais du Vigueirat, Plaine des Maures), et de nombreux sites protégés (Parc Marin de la Côte Bleue et sites du Conservatoire du littoral) ;

Le littoral régional est cependant **aussi fortement artificialisé**, et fait **l'objet de fortes pressions anthropiques** :

- 80 % de la population régionale habite sur la bande littorale, dont un tiers est concentré sur 3 métropoles régionales représentant 10 % du linéaire littoral, et qui sont aussi des ports importants de la mer Méditerranée : Marseille, Nice et Toulon ;
- le secteur côtier est également porteur d'activités économiques plurielles et structurantes qui participent à l'attractivité et au développe-

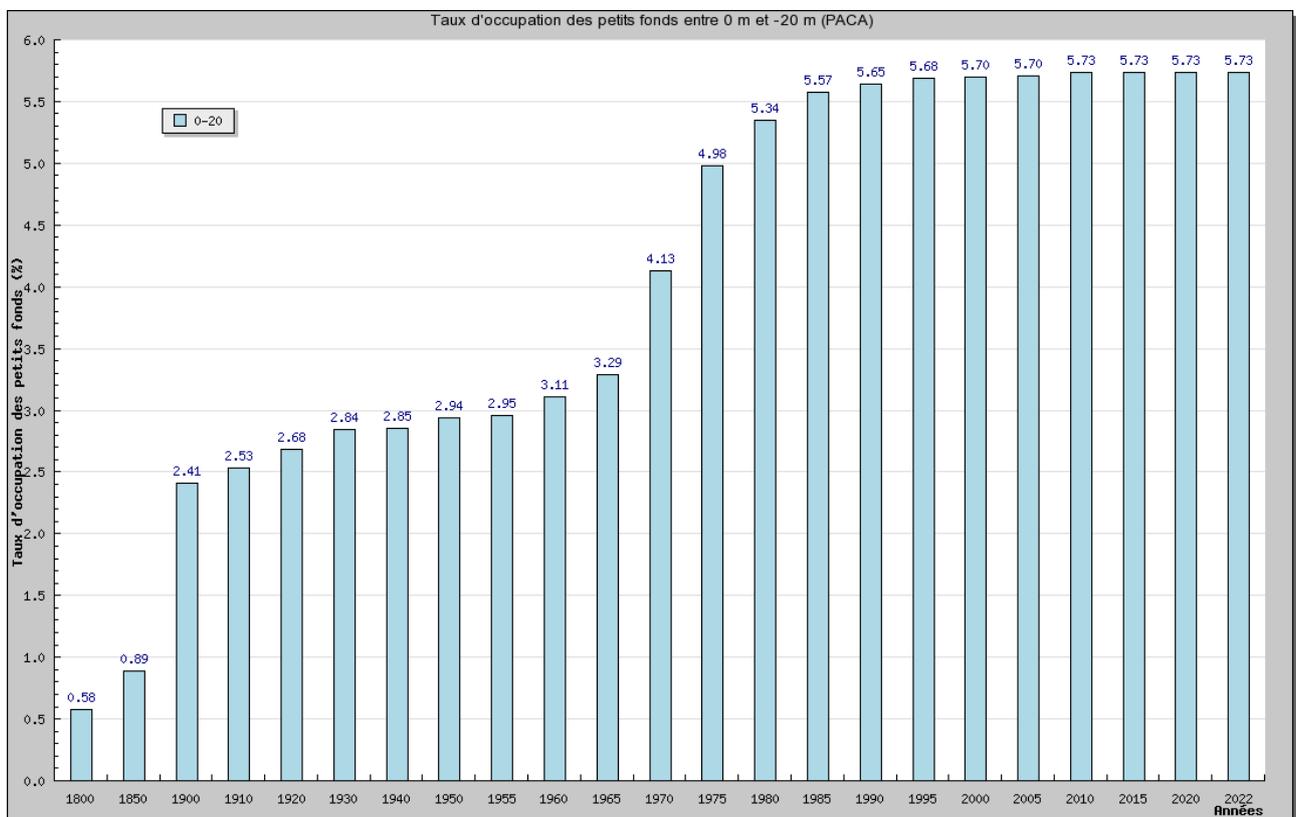
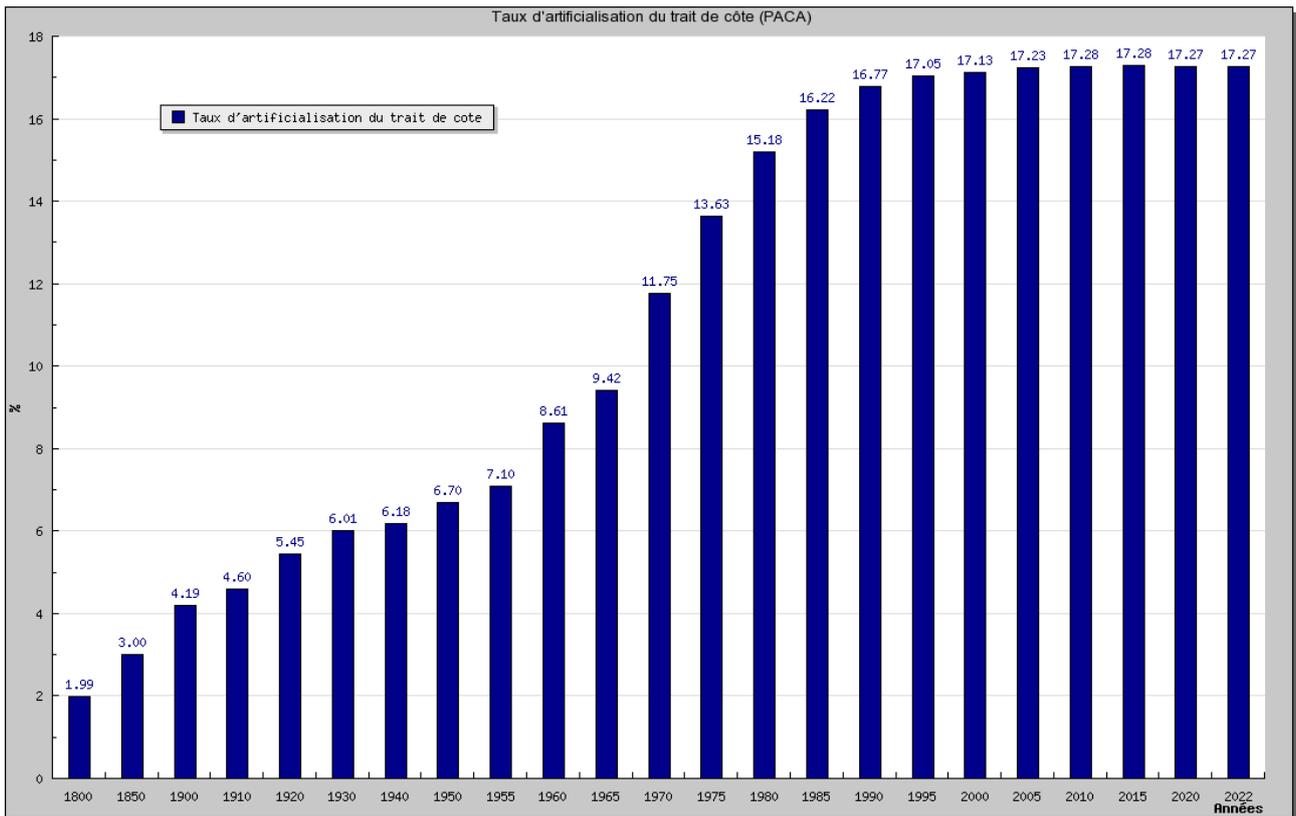
ment de l'économie régionale avec notamment le tourisme, (2^e région touristique, après l'Île de France), l'industrie au sens large (chimie/pétrochimie, sidérurgie, énergies, réparation navale/yachting, activités câblières, logistique/trans- port...), les activités liées à la défense ou encore à la pêche et l'aquaculture.

D'après le MEDAM (Côtes Méditerranéennes françaises, Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin), le taux d'artificialisation du trait de côte régional est de l'ordre de 19,31 % (15,77 % en Occitanie, 2,31 % en Corse) avec une progression sensible jusque dans les années 1990 (Cf. schéma ci-après). On observe toutefois de fortes disparités selon les territoires départementaux : 32,39 % dans les Alpes Maritimes, 13,48 % dans le Var et 22,5 % dans les Bouches-du-Rhône.

Le taux d'artificialisation des petits fonds côtiers – c'est-à-dire d'une profondeur inférieure à 20 mètres – est un bon indicateur de pression car ce sont ces espaces qui concentrent une grande partie des richesses écologiques marines. L'artificialisation y est synonyme de destruction des habitats naturels supports de biodiversité, tel que l'Herbier de Posidonie. Sur le territoire régional, ce taux est de 5,73 %, plus élevé que celui des autres régions méditerranéennes (2,04 % en Occitanie, 0,48 % en Corse). Toutefois, les disparités entre territoires départementaux sont assez fortes : 12,69 % dans les Alpes Maritimes, 8,02 % dans le Var, 3,68 % dans les Bouches-du-Rhône.

Les potentiels conflits d'usage et impacts environnementaux sont donc nombreux : rejets directs dans le milieu (ruissellement pluvial, apports fluviaux, macro-déchets...), surexploitation des ressources, dégradation des habitats par les mouillages des bateaux, etc. Ces impacts sont accentués par le changement climatique, qui entraîne :

- **une modification physique marine et terrestre**: augmentation de la température (air et mer), modification des précipitations et augmentation des phénomènes météorologiques « extrêmes » (inondations, régime des tempêtes), élévation du niveau moyen de la mer et ennoiment des zones littorales basses, changements de courants,



(Source : inventaire MEDAM)

modification des vagues à la côte (orientation, puissance, variation de la houle) ;

- des **effets induits sur les milieux** (submersion, ennoisement, érosion, acidification des océans, salinisation des sols et des aquifères) comme sur la faune et la flore (modifications des communautés, invasions biologiques, pullulation, toxicités et maladies émergentes) **et sur l'habitat**,

les infrastructures de transport et les activités socio-économiques. Certains sites semblent ainsi particulièrement vulnérables, à l'image des aéroports littoraux de Nice Côte d'Azur et de Marseille Provence ou encore des bassins Est du Grand port maritime de Marseille, naturellement protégés des assauts de la mer par la flèche sableuse de la Gracieuse.

1.2 Des incidences physiques déjà relevées

1.2.1. La perturbation des températures et des précipitations

Le littoral régional subit **une hausse constante des températures de l'air**, de l'ordre de + 0,3°C par décennie selon une moyenne pondérée sur l'année, avec une incidence estivale particulière de l'ordre de + 0,4 à 0,6°C par décennie : le nombre de jours très chauds (température maximale supérieure à 30°C) augmente, ainsi que le nombre de nuits tropicales (température minimale supérieure à 20°C), qui a été multiplié par 5 entre 1960 et aujourd'hui (source Météo France – Nice). Ces tendances vont se renforcer, avec des hausses estimées, selon les scénarios, à +2,5 à +5,5°C en été, avec dans l'hypothèse la plus pessimiste, vers 2100, un chiffre de +60 jours avec une température supérieure à 25°C.

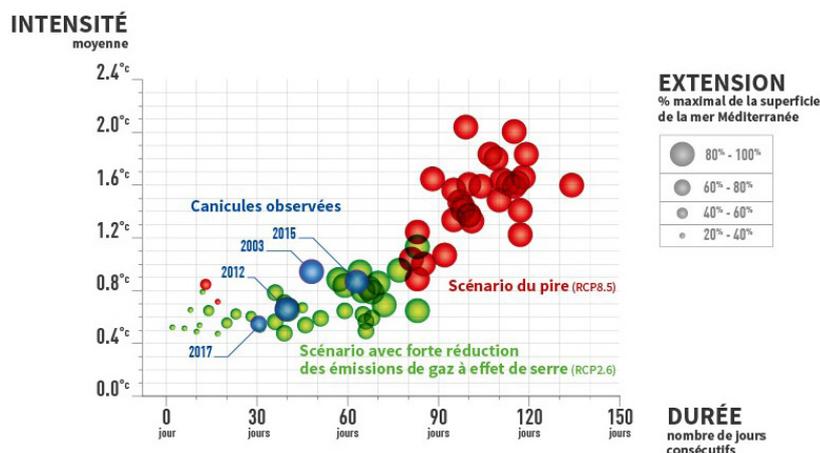
Cette **hausse de températures est également et particulièrement sensible en mer** (augmentation relevée de +0,65°C par décennie relevée sur la station de Villefranche sur mer), avec des évolutions prévisionnelles d'augmentation de la température de surface de la mer jusqu'à 4°C, mais aussi des eaux profondes (+0,001°C par an). Ainsi, des canicules marines accompagnent les épisodes de fortes chaleurs estivales, avec des épisodes où la température de la surface de la mer est durablement supérieure à la normale.

Cette évolution des températures à la hausse est une conséquence directe de l'augmentation des gaz à effet de serre (GES). Elle se maintiendra donc dans des proportions variables en fonction des scénarii socio-économiques adoptés, et pourrait même atteindre des niveaux record de + 5 à + 8°C.

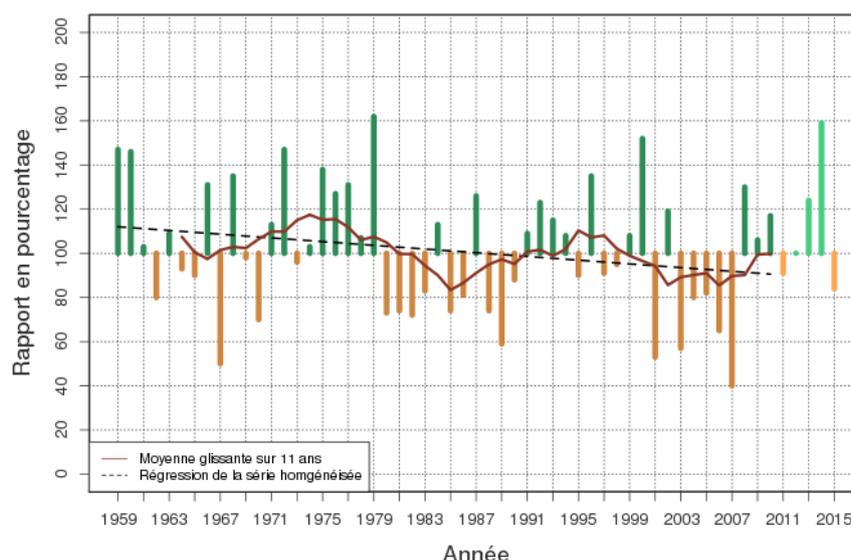
Le graphique ci-dessous exprime une vision prospective des canicules marines d'ici la fin du siècle, au regard des différents scénarios de d'émissions de GES du GIEC. Dans le scénario le plus extrême, l'intensité du phénomène (température) et sa durée augmentent très significativement.

En parallèle, est constatée **une baisse des précipitations moyennes**, avec en 60 ans, une chute moyenne de 13 % par rapport à la normale (source Météo France – Nice), cette baisse étant particulièrement marquée au printemps (50%) et en été (60%), avec un cumul de déficit de précipitations allant en s'aggravant ces dernières années. Par exemple, Marseille-Marignane présentait en 2023 un cumul de précipitations moyennes de 283 mm, une baisse de 45 % par rapport à la normale sur la période 1981-2010, qui est de 515,4 mm. Cette baisse est également de 49 % sur Nice – Côte d'Azur, où la normale 1981 – 2010 est à 733 mm sur Nice – Côte d'Azur, pour 374 mm en 2023¹.

Intensité, durée et extension spatiale des canicules océaniques en mer Méditerranée à la fin du 21^{ème} siècle (2071-2100)



Cumul des précipitations à Nice : rapport à la référence 1961-1990



Là encore, et même si la modélisation des précipitations porte plus d'incertitudes que celle des températures, la plupart des modèles prospectifs (REG-CM4 ou MedECC 2020) prédisent **un maintien de cette baisse de pluviométrie, avec des déficits majeurs en période estivale.**

1.2.2. L'élévation du niveau de la mer

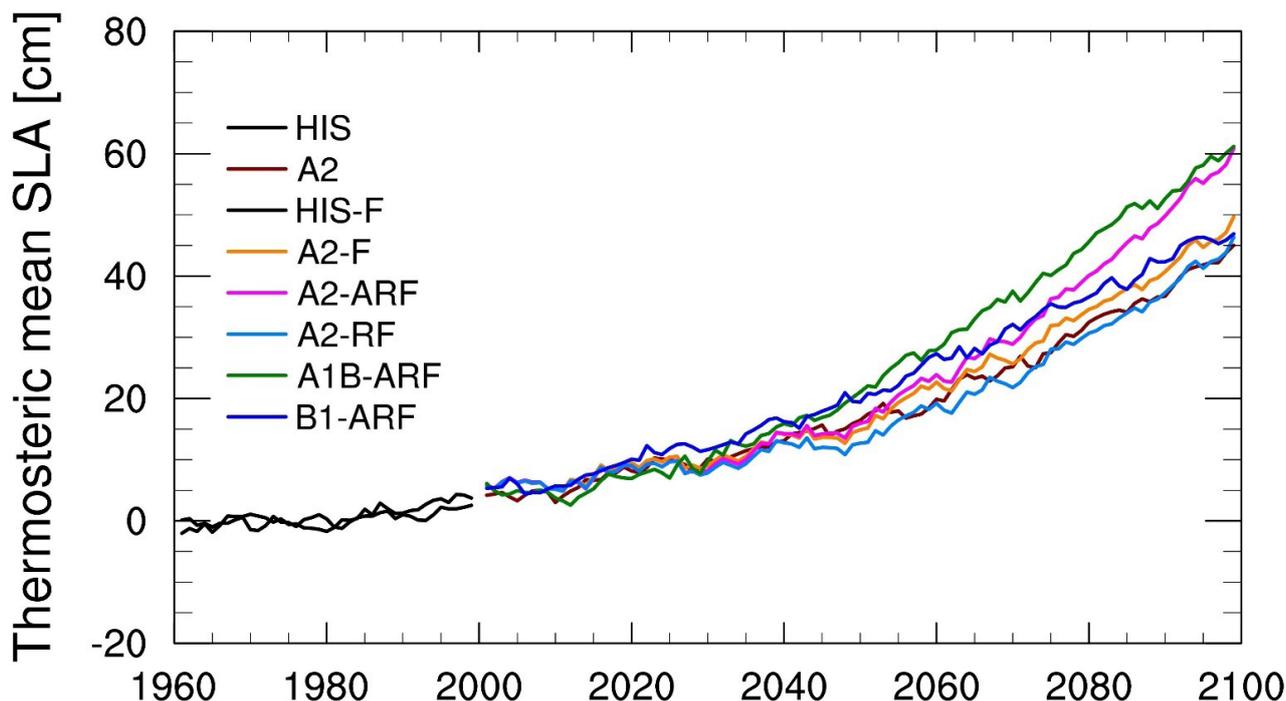
La hausse du niveau des mers est principalement due à l'augmentation de la température de l'eau *(source : Météo-France)* et à l'effet de dilatation des océans qui en résulte, un phénomène observé depuis des décennies en Méditerranée : la température de l'eau a par exemple gagné $+0,04^{\circ}\text{C}$ par an depuis les années 1970 aux îles Medes, en Catalogne, tandis qu'un réchauffement de l'eau profonde de $+0,001^{\circ}\text{C}$ par an a également été constaté en Méditerranée.

Il est encore difficile d'établir des projections précises d'élévation du niveau des eaux, notamment pour la côte méditerranéenne qui présente une spécificité additionnelle liée à la hausse globale de la salinité, qui pourrait affecter les échanges d'eau entre Méditerranée et Atlantique au niveau du détroit de Gibraltar. Or, les modèles actuels n'ont pas encore une résolution suffisamment fine pour représenter ce phénomène. D'après le GREC SUD, « il est néanmoins très probable que le taux d'augmentation du niveau global soit supérieur à celui observé sur les trente dernières années », or l'élévation du niveau moyen de la mer à Marseille a été d'environ 2,6 millimètres par an entre 1980 et 2012.

En effet, à lui seul, l'effet de dilatation thermique contribuerait à une hausse du niveau de la mer comprise entre 45 et 60 cm à la fin du XXI^e siècle. Combiné à d'autres phénomènes (telle la fonte des calottes glaciaires), le niveau de la mer Méditerranée pourrait augmenter d'environ 1 mètre, ce qui correspondrait à la fourchette haute des projections climatiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Les impacts de la fonte des calottes du Groenland et de l'Antarctique en termes d'augmentation du niveau de la mer restent toutefois encore très incertains, une augmentation de l'ordre de plusieurs mètres n'étant pas à exclure.

1. <https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2023/>

Élévation du niveau de la mer à la fin du XXI^e siècle sous le seul effet de la dilatation thermique



(source : Adloff et al. 2015)

Le graphique présente un ensemble de 2 simulations historiques (HIS et HIS-F) et de 6 simulations de sensibilité face à divers scénarios de changements climatiques (A2, A2-F, A2-ARF, A3-RF, A1B-AEF et B1-ARF), afin d'analyser la sensibilité face à trois types de forçages (rivières/écoulement fluvial (R), flux atmosphériques (F) et hydrographie atlantique (A)). Le travail a également évalué la sensibilité liée au choix du scénario socio-économique (basés sur le rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émissions - SRES) : parmi les trois scénarios réalisés, B1 est le plus optimiste, A2 le plus pessimiste et A1B est intermédiaire en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Les résultats montrent une sensibilité particulière des projections au regard du forçage atlantique ainsi qu'au scénario socio-économique choisi.

La sensibilité au ruissellement fluvial est évaluée à travers la comparaison entre A2-F et A2-RF, la sensibilité à l'hydrographie atlantique en comparant A2-RF et A2-ARF, et la sensibilité aux flux de surface en confrontant A2 et A2-F. La sensibilité au choix du scénario peut également être évaluée en comparant A2-ARF, A1B et A2-F. A2-ARF, A1B-ARF et B1-ARF.

L'élévation du niveau de la mer aura des conséquences en termes d'ennoisement, de submersion marine, d'intrusion saline et d'érosion côtière, avec des impacts croissants au cours du XXI^e siècle (voir 1.3. pour plus de détails sur ces impacts). Concernant l'érosion, l'élévation du niveau de la mer fait partie de l'impact potentiel des futurs forçages marins sur la côte – l'impact le plus grand en termes d'érosion échouant toutefois à l'amplification encore incertaine mais probable des tempêtes, qui seront déterminantes sur une échelle pluriséculaire à millénaire.

Les effets de l'élévation du niveau de la mer peuvent être accrus par l'affaissement progressif de la croûte terrestre dans les espaces littoraux. Ce phénomène, également appelé **subsidence terrestre**, est aujourd'hui mieux documenté sur le territoire régional. Il a des causes à la fois naturelles comme le poids des sédiments accumulés dans les deltas par les fleuves ou le mouvement des plaques tectoniques, mais aussi anthropiques en lien avec le poids des aménagements et construction mais aussi l'extraction de ressources souterraines telles que le pompage de l'eau douce.

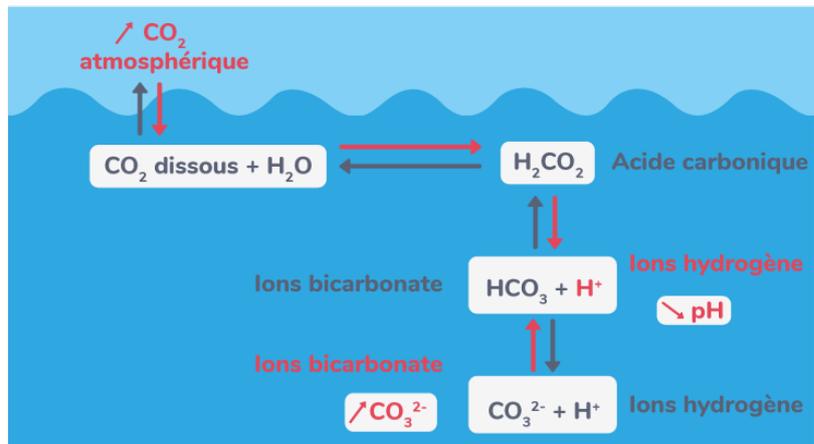
1.2.3. L'acidification de l'eau de mer

L'acidification des mers et des océans est liée à l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère. Au cours des deux derniers siècles, l'océan a absorbé un quart du CO₂ émis par les activités humaines. Cela permet de modérer le changement climatique, mais bouleverse la chimie de l'eau de mer.

En effet, le CO₂ se dissout dans les couches supérieures de la mer, puis réagit avec l'eau en libérant des ions hydrogènes. Cela entraîne mécaniquement une diminution de son pH et donc une acidification de son eau. Cela se traduit également par une diminution des ions carbonates, nécessaire au développement des exosquelettes de certains organismes marins à la base de la chaîne alimentaire marine (ex. coraux, planctons). En résumé, l'augmentation de concentration de CO₂ atmosphérique augmente en retour le CO₂ dissous sous forme d'acide carbonique dans l'océan et les mers, contribuant à leur acidification.

Dans le nord-ouest de la Méditerranée, l'acidité a augmenté de 10 % depuis 1995. À titre d'exemple, les mesures conduites sur la station de Villefranche sur Mer montrent une diminution du pH de 0,04 unité par décennie, soit une augmentation de plus de 9 %, ce qui correspond à un des taux d'acidification les plus élevés dans le monde (Cf. schéma ci-après).

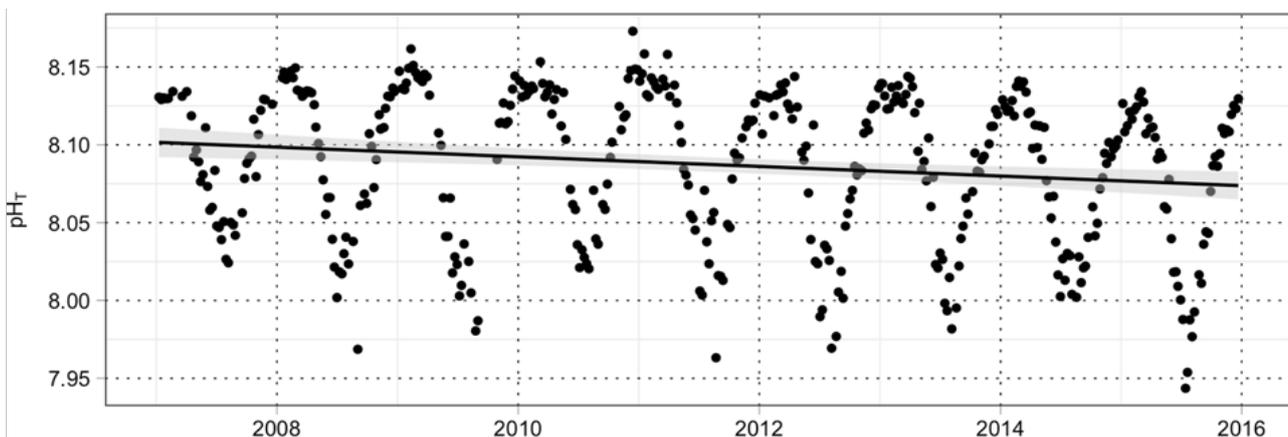
Processus de l'acidification des océans



(©kartable.fr)

Ce phénomène d'acidification s'est notamment accéléré entre 2007 et 2015, la station de Villefranche-sur-Mer montrant une diminution du niveau de pH de 0,0028 unités par an à 1 mètre sous la surface, soit une accélération sept fois plus rapide qu'en 250 ans, lors desquels le pH avait diminué de 0,1 (0,1/250 = 0,0004). **Les données montrent également qu'il y a eu une accélération de l'augmentation de la température en Méditerranée de 0,072°C par an entre 2007 et 2015.** Dans un scénario à émissions de CO₂ constantes, l'acidité de la Méditerranée augmenterait encore de 30 % d'ici 2050 et de 150 % d'ici la fin du siècle.

Évolution du pH en surface à l'entrée de la rade de Villefranche-sur-Mer



(©Kapsenberg et al., 2016)

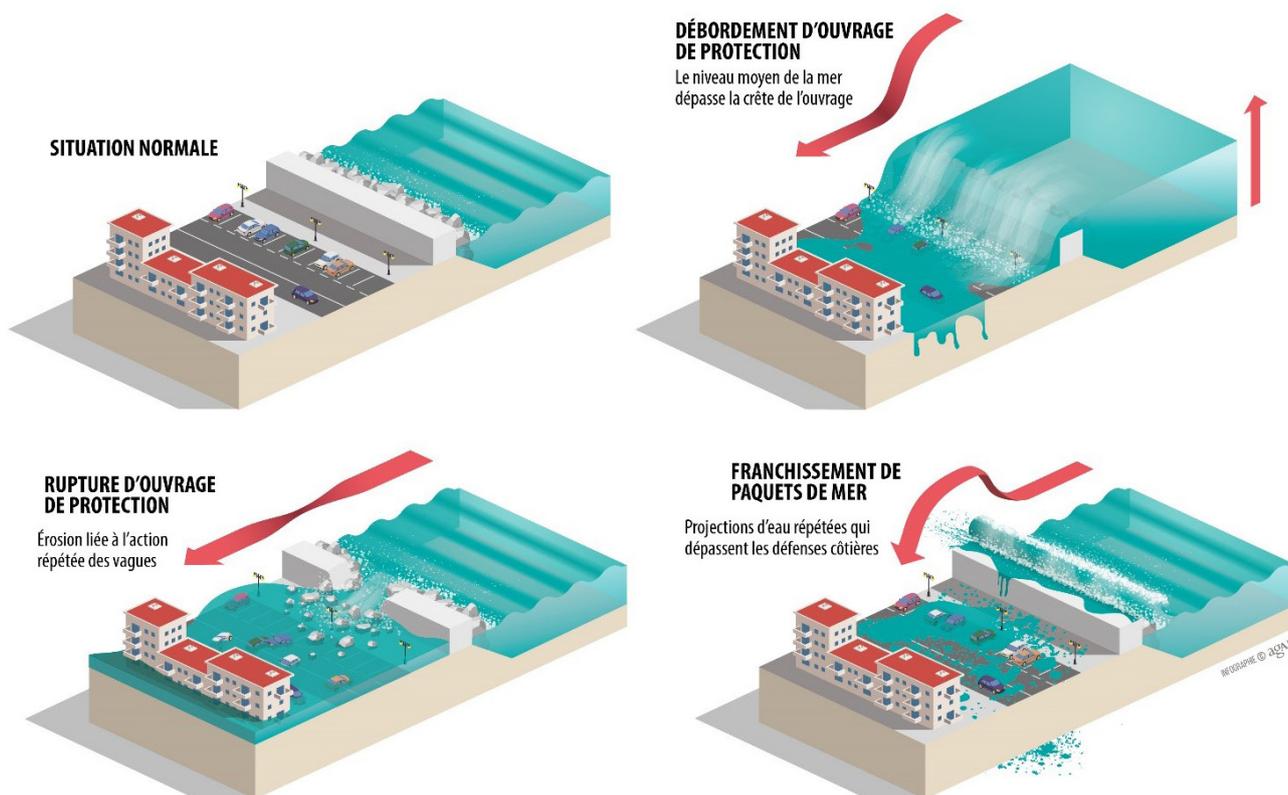
1.3 Le recul du trait de côte

1.3.1. Un risque de submersion marine plus important

La submersion marine se définit comme une inondation temporaire de la terre par la mer, dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères, provoquant des ondes de tempête. Il existe trois types de submersion marine, qui peuvent se combiner :

- la submersion par débordement d'un ouvrage, qu'il soit naturel (ex. cordon dunaire) ou artificiel (ex. digue), qui se produit quand le niveau marin moyen dépasse la crête de ces ouvrages ;
- la submersion par franchissement de « paquets de mer » : des projections d'eau causées par le déferlement des vagues passent de manière répétée au-dessus des défenses côtières naturelles ou artificielles ;
- la rupture d'un ouvrage de protection naturel ou artificiel, suite à une forte érosion liée à l'action répétée des vagues, causant des brèches voire une défaillance généralisée.

SUBMERSION MARINE TYPOLOGIE DES PHÉNOMÈNES



Zones exposées à la submersion marine (1m)



Source : BRGM.

À Marseille, par exemple, le niveau de la mer a augmenté de 10 cm depuis 1980, et la tendance se poursuit à hauteur d'environ 2,6 mm par an. Face à ce phénomène, les côtes basses de l'ouest du territoire métropolitain, de l'étang de Berre et de l'embouchure naturelle de l'Huveaune, qui concentrent des enjeux sociaux et économiques majeurs pour l'ensemble de la Métropole, seraient particulièrement vulnérables. Or, du fait de l'augmentation du niveau marin, les submersions marines d'origine météorologique devraient être plus fréquentes et de plus grande ampleur sur le territoire. À Aix-Marseille-Provence, ce risque se matérialiserait par le franchissement de paquets de mer ainsi que par le débordement d'ouvrages de protection artificiels des sites portuaires et balnéaires.

Or, les effets de variation de pressions atmosphériques, amplifiés par le changement climatique, débouchent sur **un risque accru de tempêtes plus fortes et plus fréquentes**. L'attaque des vagues sur la côte sera donc plus sensible, avec des phénomènes déterminants de surcote (surcote de 1 m par conditions dépressionnaires associées à de forts vents marins) qui, cumulés avec la hausse du niveau de l'eau, aggravent les impacts des tempêtes et augmentent le risque de submersion.

Toutefois, actuellement, **il existe peu de données suffisamment robustes pour qualifier l'aléa** et donc, par extension, le risque de submersion marine à l'échelle du territoire régional. Signalons toutefois que la DREAL PACA et le BRGM ont produit en 2017,

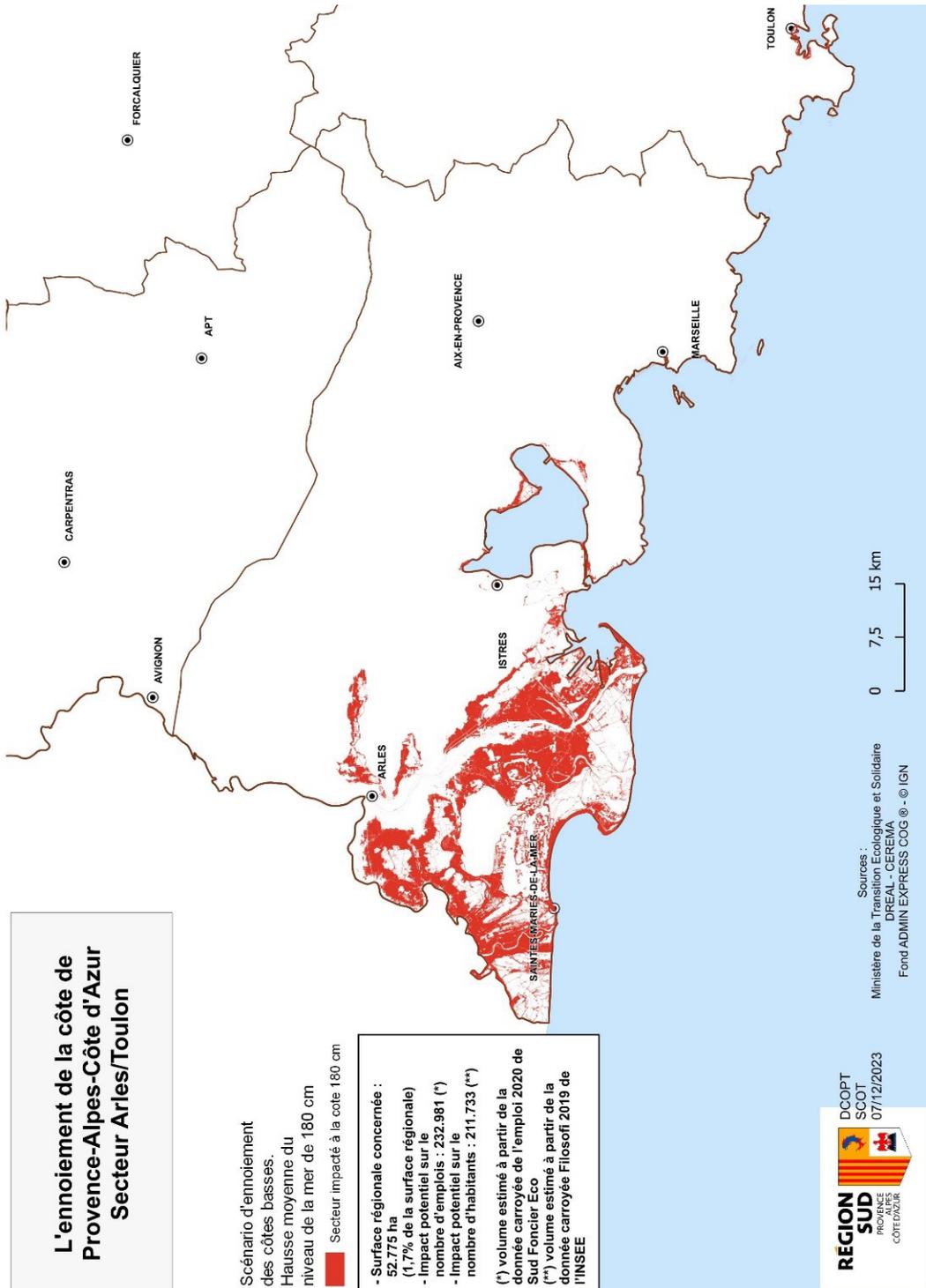
une caractérisation de l'aléa « submersion marine » homogène à l'échelle du territoire régional intégrant une période de retour de 100 ans. Outre cela, seuls certains territoires particulièrement exposés ont fait l'objet d'études solides, à l'image de la Camargue. Cette situation est renforcée par l'incertitude relative concernant le niveau d'élévation de la mer.

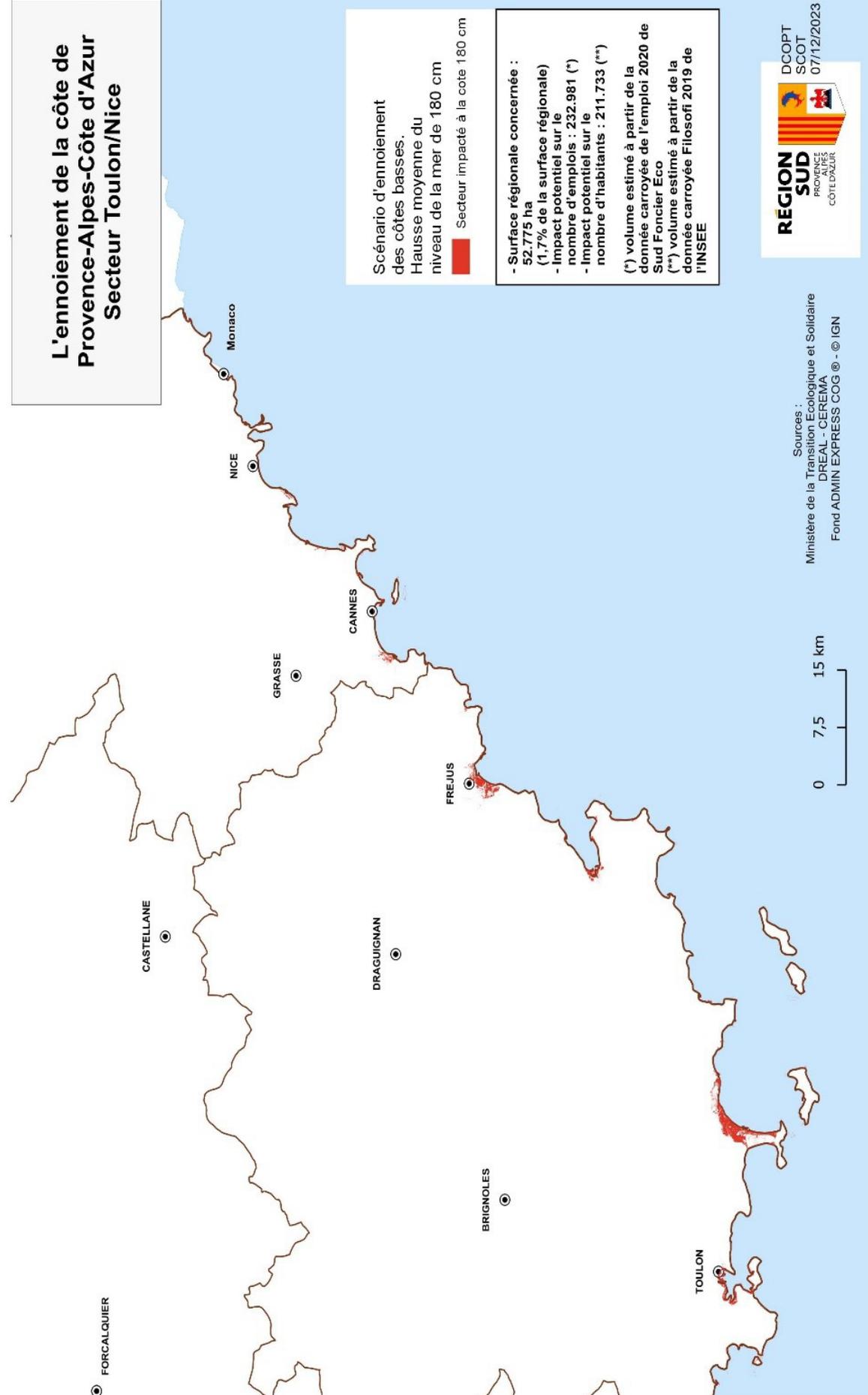
À défaut de pouvoir qualifier finement l'aléa « submersion marine », l'analyse de l'enneigement des zones basses permet d'avoir une première approche intéressante. Les zones basses se définissent comme les territoires littoraux dont l'altitude est inférieure aux niveaux atteints par la mer lors de conditions extrêmes, c'est-à-dire d'occurrence centennale. Le niveau de 1,5 mètre a été retenu pour la Méditerranée, via une analyse statistique des hauteurs d'eau mesurées par les marégraphes (source IFREMER). En Provence-Alpes-Côte d'Azur, environ 190 000 personnes résident dans les zones basses².

2. Calcul AGAM croisant les zones basses du CEREMA et les données INSEE carroyées 2017.

Par ailleurs, le CEREMA a réalisé en 2022 une cartographie des territoires exposés à la montée de la mer pour quatre scénarios de hausse du niveau moyen de la mer - +60cm, +1m, +1,40m et +1,80m, sans que les échéances de réalisation de ces hausses ne soient données compte tenu de leur dépendance aux scénarios d'émission future de GES et des incertitudes scientifiques des projections. Cette cartographie n'intègre pas la surcôte liée aux tempêtes.

Elle correspond à une représentation simplifiée et théorique des phénomènes dans la mesure où elle ne se base que sur des données topographiques. Sur ces deux cartes suivantes de l'enneigement de la Camargue à Toulon (carte 1), des îles de Hyères à Menton (carte 2), figure le scénario le plus pessimiste en cas d'une montée de 180 cm et les impacts en termes de nombre d'habitants et d'emplois concernés.





L'enneigement de la côte de Provence-Alpes-Côte d'Azur Secteur Toulon/Nice

Scénario d'enneigement des côtes basses.
 Hausse moyenne du niveau de la mer de 180 cm
 Secteur impacté à la cote 180 cm

- Surface régionale concernée : 52.775 ha (1,7% de la surface régionale)
 - Impact potentiel sur le nombre d'emplois : 232.981 (*)
 - Impact potentiel sur le nombre d'habitants : 211.733 (**)
- (*) volume estimé à partir de la donnée carroyée de l'emploi 2020 de Sud Foncier Eco
 (**), volume estimé à partir de la donnée carroyée Filosofi 2019 de l'INSEE

REGION SUD
 PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR

DCOPT
 SCOT
 07/12/2023

Sources :
 Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
 DREAL - CEREMA
 Fond ADMIN EXPRESS COG © - © IGN



1.3.2. Des phénomènes d'érosion amplifiés

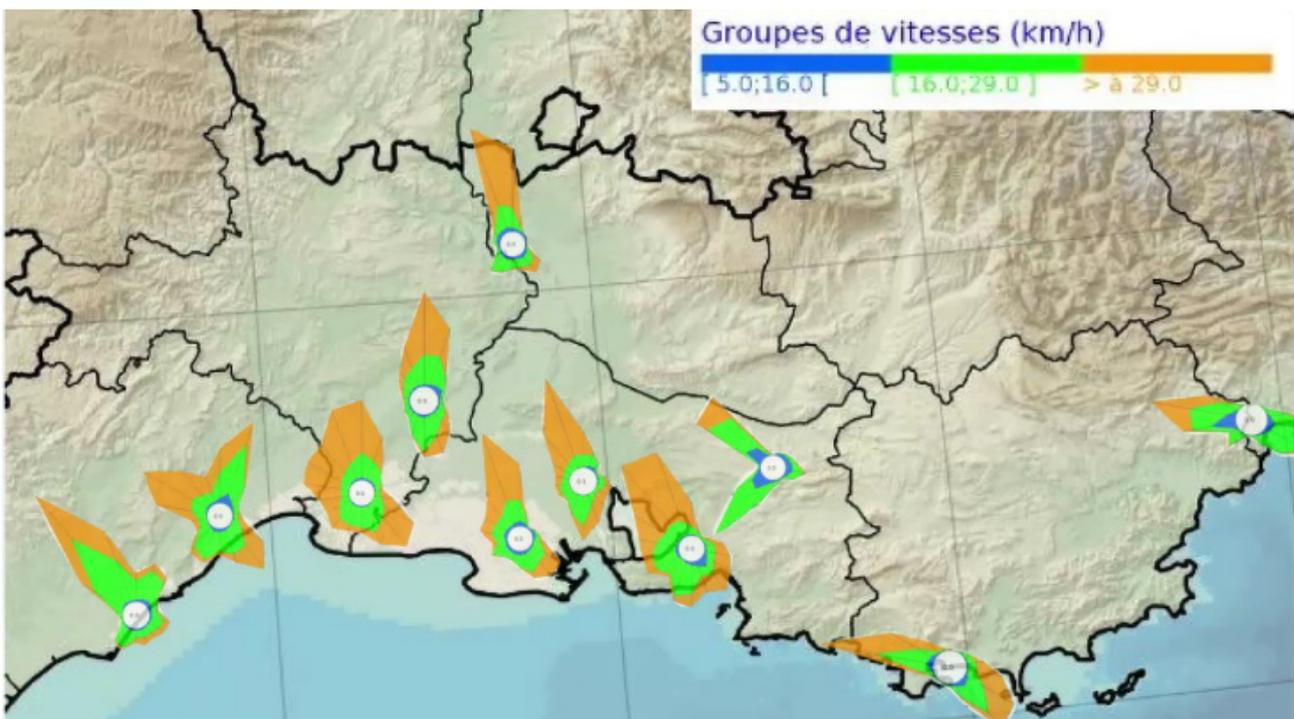
L'érosion du littoral est un phénomène naturel, amplifié par les effets du changement climatique mais également par les dynamiques anthropiques. Il se traduit par un recul du trait de côte et par l'avancée durable de la mer sur la terre. Il concerne à la fois les côtes rocheuses et sableuses, avec des dynamiques à l'œuvre assez différentes.

Présentant une grande diversité de côtes – sableuses ou rocheuses – et de fonds marins – plateau continental ou pentes abruptes –, le littoral méditerranéen est soumis à des phénomènes de houle qui impactent le littoral et qui sont influencés par les vents qui le balayent (le Mistral ou la Tramontane, de secteurs Nord à Ouest en conditions anticycloniques, et des vents d'Est à Sud-Est en conditions dépressionnaires). La carte suivante présente par exemple les vents dominants (source Météo France) de la région.

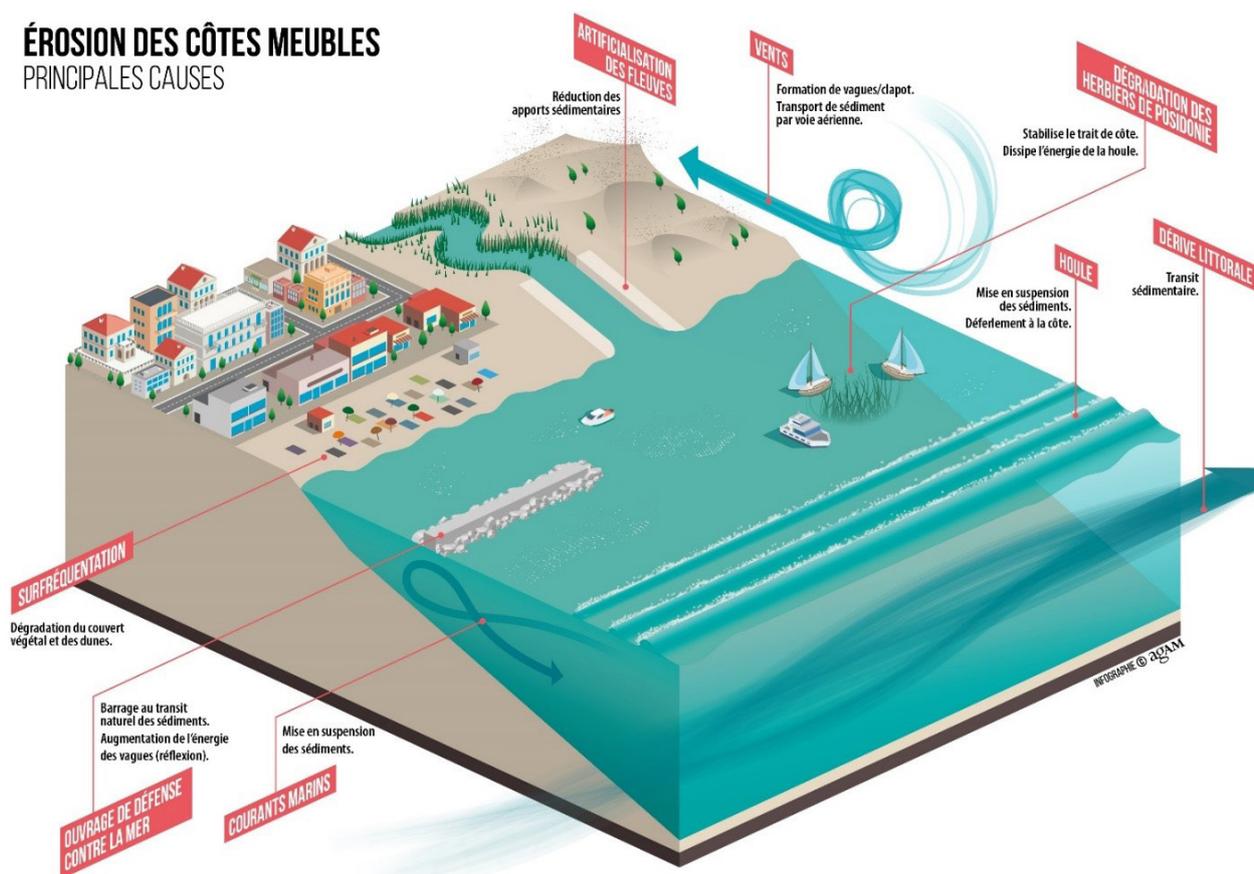
L'érosion des côtes sableuses ou meubles est liée à une multiplicité de facteurs naturels (houle, courants marins, vent), auxquels s'ajoutent des facteurs anthropiques aggravants :

- La réduction des apports solides des fleuves liés à leur artificialisation, aménagement d'ouvrages portuaires ou de protection contre la mer ;
- la construction d'ouvrages de défenses contre la mer, générant d'importants déficits sédimentaires sur certains sites ;
- la dégradation des herbiers de Posidonie par l'ancrage des bateaux, la pollution et la turbidité de l'eau, alors qu'ils jouent un rôle important pour stabiliser les côtes et dissiper l'énergie de la houle.

L'érosion des côtes rocheuses et des falaises côtières est un phénomène naturel, qui résulte des forçages marins (vagues), des eaux de ruissellement et d'infiltration. Le climat méditerranéen, caractérisé par une forte saisonnalité – précipitations en automne, tempêtes hivernales – favorise les petits effondrements inférieurs à 1m3. Ces causes naturelles sont amplifiées par l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de l'intensité des tempêtes, bien qu'il soit difficile d'en mesurer précisément les effets. Il existe une grande variété de phénomènes d'érosion et d'instabilité sur le territoire régional : éboulement et chute de blocs, fracturation, ravinement, sous-cavage, glissement banc sur banc, etc.



ÉROSION DES CÔTES MEUBLES PRINCIPALES CAUSES



L'indicateur national de l'érosion côtière, calculé par le Cerema à partir de l'interprétation de photographies aériennes, permet d'apprécier le phénomène sur la quasi-totalité du territoire régional, sur une période longue d'environ 90 ans soit de 1917 à 2011 (70 ans pour la Camargue de 1942 à 2011). A l'échelle des territoires départementaux, l'analyse de cet indicateur met en évidence :

- un recul sur 43 % du linéaire côtier des Bouches-du-Rhône, 45 % du linéaire côtier du Var et plus de 53 % du linéaire côtier des Alpes Maritimes³ ;
- une estimation des surfaces perdues en 50 ans (entre 1960 et 2010) en lien avec le recul du trait de côte de 5,28 km² pour les Bouches-du-Rhône, territoire le plus impacté à l'échelle régionale de ce point de vue, de 0,44 km² pour le Var et de 0,11 km² pour les Alpes Maritimes.

À l'échelle du territoire régional, des dynamiques d'érosion marquées sont particulièrement sensibles sur plusieurs secteurs. En effet, les plages de la

région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont caractérisées par, d'un côté, les plages exposées à la houle du delta du Rhône, en Camargue, qui subissent une érosion généralisée (moins 2 m par an) du fait du déplacement latéral des sables ; de l'autre, à l'est de Fos-sur-Mer, des plages, généralement de petites dimensions, protégées de la houle par des pointements rocheux (Côte Bleue, Calanques, l'Estérel... sauf dans la baie des Anges, au tombolo de Giens et dans le golfe des Lérins). Le trait de côte recule ici généralement de 10 à 30 cm par an.

La situation du territoire camarguais est particulièrement notable, avec des phénomènes d'érosion de la côte sableuse très marqués sur certains secteurs des Saintes-Maries-de-la-Mer, d'Arles et de Port-Saint-Louis-du-Rhône (Bouches-du-Rhône). C'est notamment le cas sur la partie Est du They de la Gracieuse, entité naturelle qui protège le golfe de Fos – et donc les infrastructures portuaires des bassins Est du Grand Port Maritime de Marseille – des assauts de la mer. Les enjeux y sont donc multiples (économiques, écologiques...).

3. Indicateur national de l'érosion côtière, Cerema, 2015 | données GéoLittoral (developpement-durable.gouv.fr) https://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/evol_surface_perdue.pdf

Flèche de la Gracieuse, Port-Saint-Louis du Rhône



(©DDTM13)

De même, aux Saintes-Maries-de-la-Mer, les sables des plages sont transportés vers le fond du golfe de Beauduc, et le bilan est mitigé après 30 ans de pratiques d'enrochements des plages : si cela a permis de sauver le village des Saintes-Maries-de-la-Mer, cela accentue l'érosion dans les zones limitrophes, tandis que dans certains cas les épis édifiés n'ont eu aucun impact.

Dans une moindre mesure, plusieurs secteurs de côte sableuse varois et maralpines ont connu une érosion significative, notamment :

- la rade d'Hyères, qui combine enjeux économiques liés au tourisme balnéaire et enjeux écologiques avec la présence de zones humides ;
- le golfe de Saint-Tropez et en particulier la commune de Grimaud, urbanisée sur un delta marécageux (marina, plages...) ;
- la baie des Anges, en particulier la côte sableuse d'Antibes et de Villeneuve-Loubet.

Ces dynamiques d'érosion impactent les logements et bâtiments présents sur ces territoires. Par exemple, le Cerema estime que, dans les Bouches-du-Rhône, 500 à 5 000 bâtiments et 50 à 500 logements (la valeur estimée de ces logements impactés étant située entre 100 et 1 000 millions d'euros) seraient impactés en 2100 dans le cas du scénario le plus optimiste (soit sans retrait généralisé sur la majorité du littoral, et avec retrait uniquement sur les secteurs historiquement en érosion ; cf. scénario S1-B ci-dessous). Dans le cadre du même scénario, l'estimation prévoit pour le Var entre 50 à 500 bâtiments et 500 à 5 000 logements impactés (ces derniers ayant une valeur estimée de 100 à 1 000 millions d'euros), tandis qu'il y aurait dans les Alpes-Maritimes 50 à 500 bâtiments concernés et autant de logements impactés, ces derniers représentant une valeur estimée de 10 à 100 millions d'euros.

À l'inverse, certains secteurs apparaissent aussi en accretion (avancée de la terre sur la mer). Ce phénomène peut être lié à des dynamiques sédimentaires naturelles, comme en Camargue. Mais il traduit surtout les aménagements anthropiques qui ont permis de « gagner » artificiellement sur la mer :

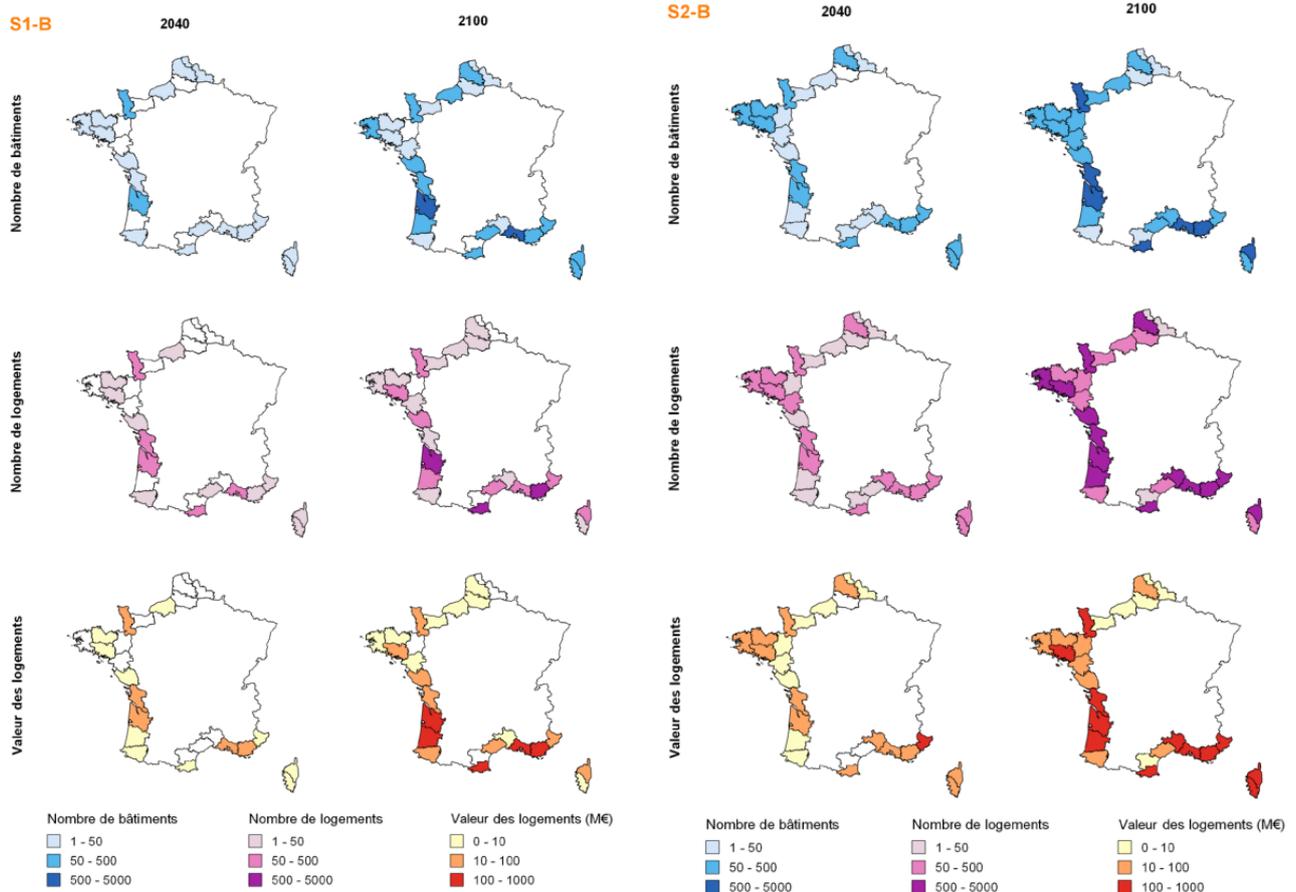
parc balnéaire du Prado à Marseille, construction des pistes de l'aéroport de Nice, développement de nombreux ports de plaisance (île des Embiez, Cavalaire-sur-Mer, Menton...) et plages alvéolaires, dont la plupart font régulièrement l'objet de rechargement sédimentaire afin de les stabiliser.

Toutefois, il n'existe pas, à ce jour, d'étude qui permette de cartographier la position future du trait de côte à moyen et long terme sur le territoire régional, dans l'esprit de ce que demande la Loi Climat et Résilience.

Sur les côtes sableuses, les impacts de l'augmentation du niveau de la mer déjà sensibles devraient s'accroître dans les prochaines années, avec des conséquences différenciées selon le type de plages :

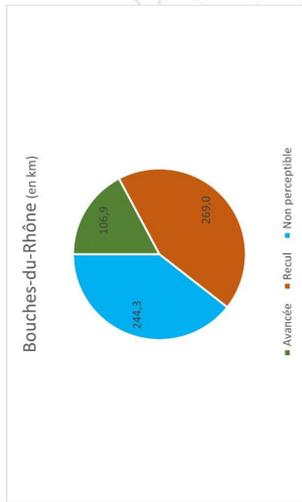
- les plages exposées à la houle du delta du Rhône (Camargue), qui connaissent une érosion généralisée (de l'ordre de 2 m par an) due à un déplacement latéral des sables et à l'épuisement du stock sédimentaire du Rhône, se trouveront largement déportées vers l'intérieur des terres ;
- les autres plages, protégées de la houle par des pointements rocheux (Côte Bleue, Calanques, Maures et Esterel et Côte d'Azur) où l'érosion reste contenue entre 10 et 30 cm par an, s'engagent, sauf apport de matériaux, vers une disparition progressive faute d'espace arrière de repli.

Connaissance du trait de côte : Évaluation prospective des enjeux affectés par le recul du trait de côte.

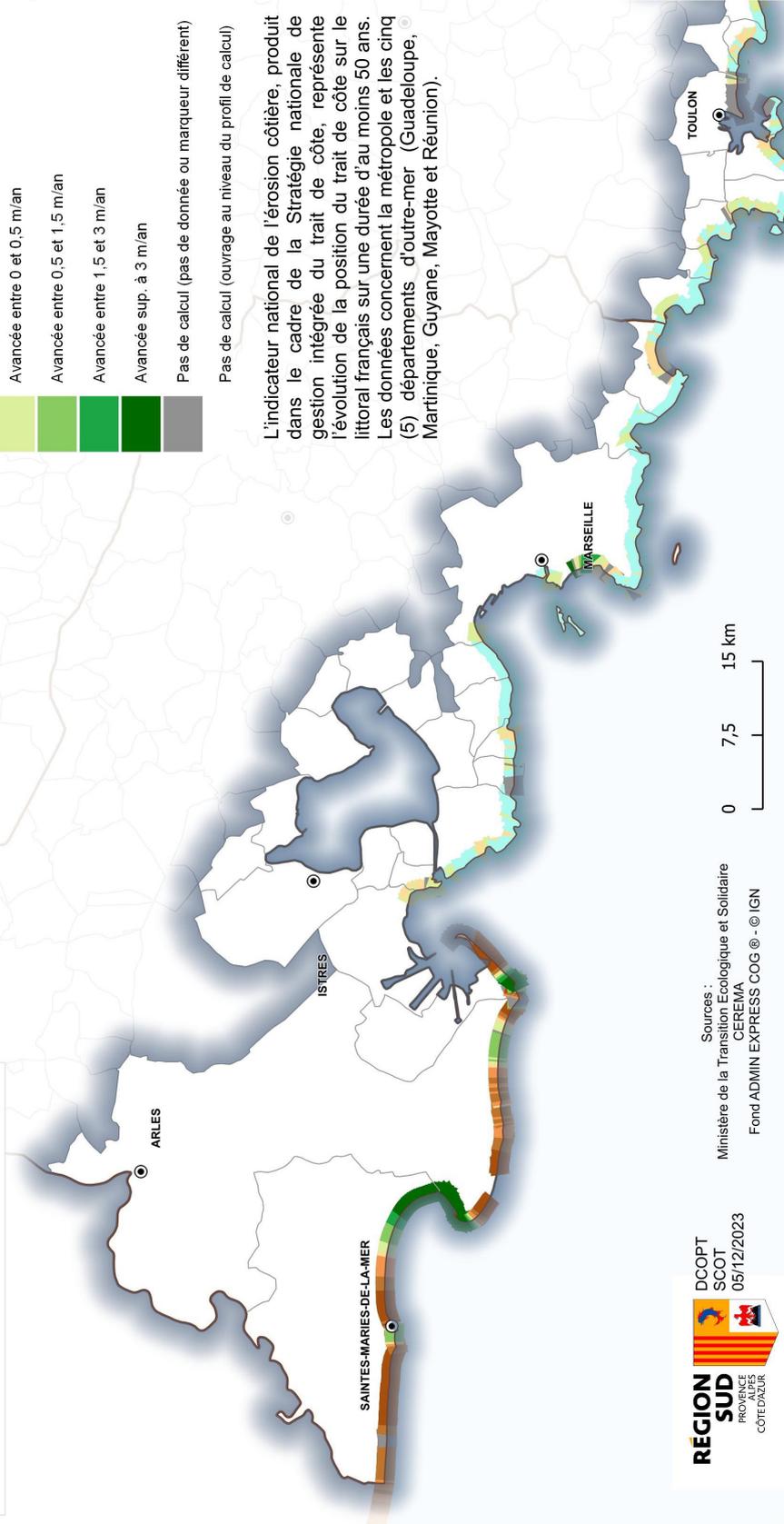
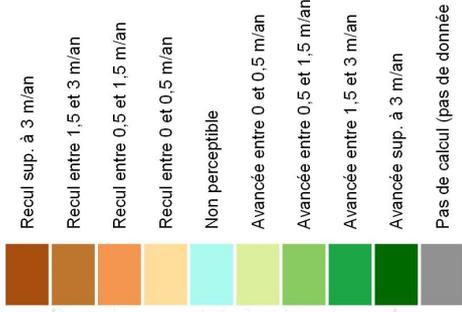


Source : Cerema (2019)

Evolution historique du trait de côte en Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 13



Evolution du trait de côte :



L'indicateur national de l'érosion côtière, produit dans le cadre de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, représente l'évolution de la position du trait de côte sur le littoral français sur une durée d'au moins 50 ans. Les données concernent la métropole et les cinq (5) départements d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et Réunion).



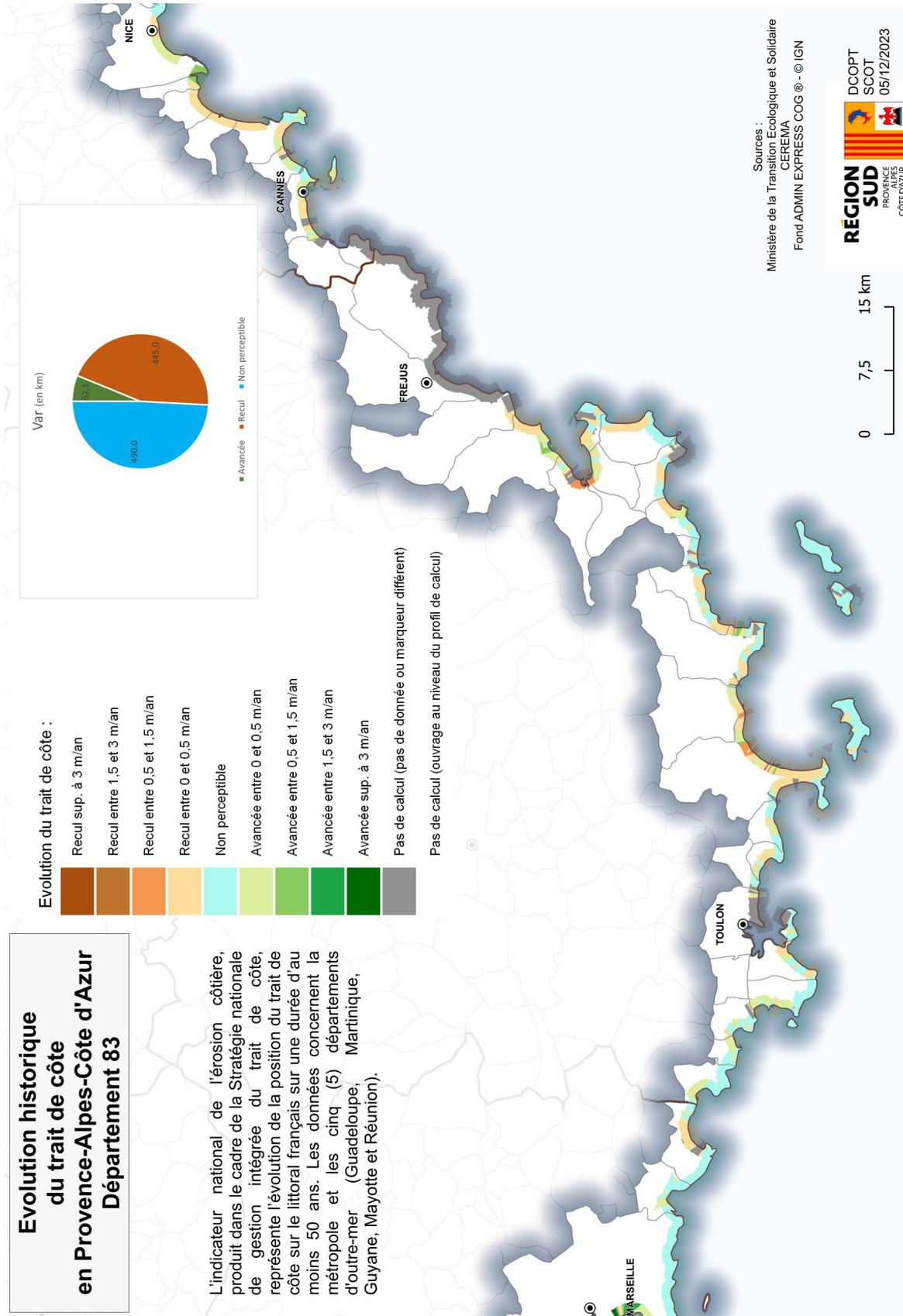
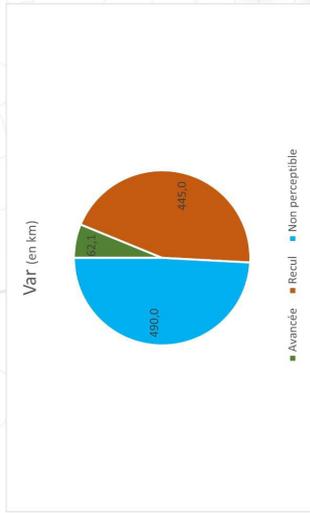
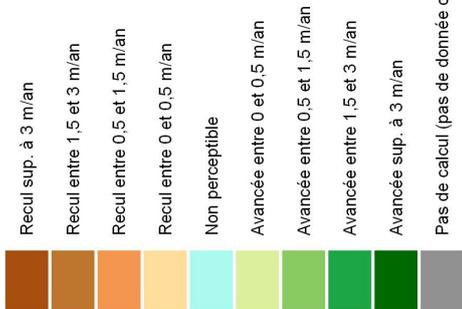
Sources :
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
CEREMA
Fond ADMIN EXPRESS COG © - © IGN



Evolution historique du trait de côte en Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 83

L'indicateur national de l'érosion côtière, produit dans le cadre de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, représente l'évolution de la position du trait de côte sur le littoral français sur une durée d'au moins 50 ans. Les données concernent la métropole et les cinq (5) départements d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et Réunion).

Evolution du trait de côte :

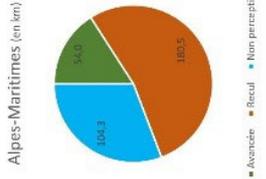
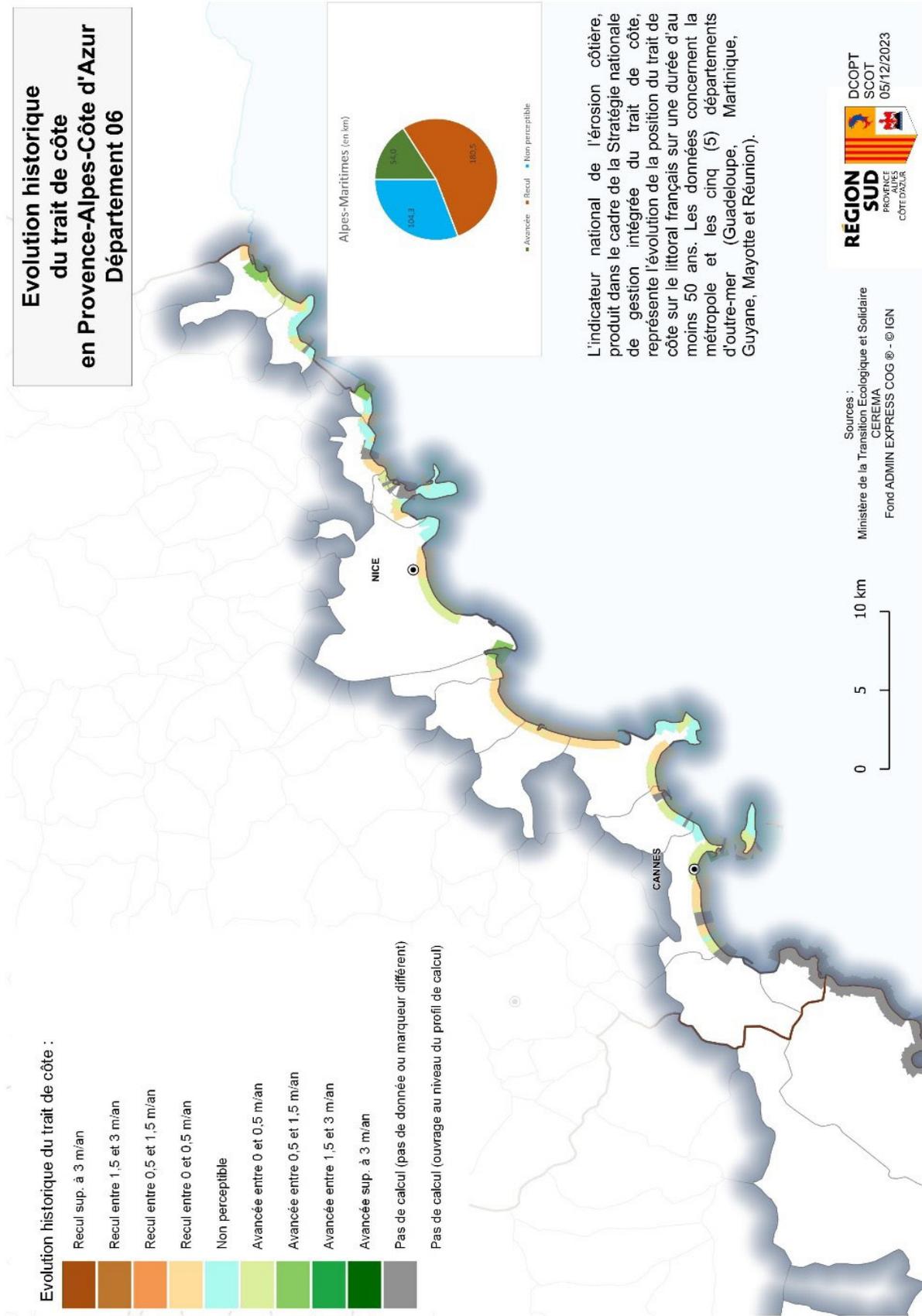
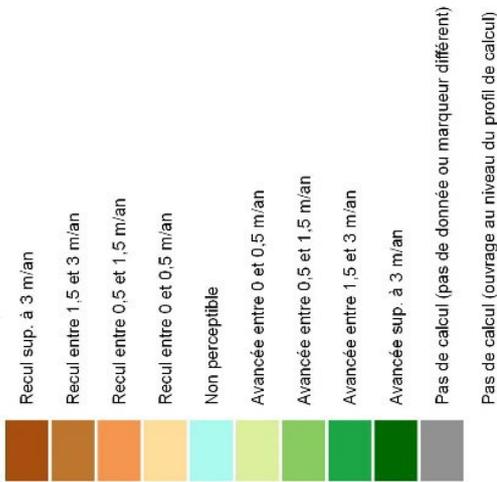


Sources :
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
CEREMA
Fond ADMIN EXPRESS COG® - © IGN



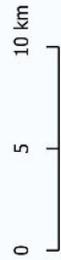
Evolution historique du trait de côte en Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 06

Evolution historique du trait de côte :



L'indicateur national de l'érosion côtière, produit dans le cadre de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, représente l'évolution de la position du trait de côte sur le littoral français sur une durée d'au moins 50 ans. Les données concernent la métropole et les cinq (5) départements d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et Réunion).

Sources :
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
CEREMA
Fond ADMIN EXPRESS COG® - © IGN



À titre d'exemple, **plusieurs études en cours de réalisation** permettront à terme d'améliorer la connaissance :

- une étude en cours sur le recul projeté du trait de côte rocheux de la Métropole Aix-Marseille-Provence, pilotée par la DDT13 et réalisée par le BRGM (échéance 2024) ;
- une étude en cours sur le recul du trait de côte sableux de la Camargue, pilotée par le SYMADREM ;
- l'élaboration d'une stratégie partagée de gestion du littoral de la communauté d'agglomération Sophia-Antipolis (CASA), en lien avec le CEREMA : élaboration d'un diagnostic intégrant une analyse des enjeux socio-économiques et d'un plan d'actions (échéance 2024).

En outre, plusieurs communes littorales de la région - Eze (06), Antibes (06), Cassis (13), La Ciotat (13), Marseille (13), Sausset-les-Pins (13) - ont à ce jour intégré les décrets du 29 avril 2022 et du 31 juillet 2023 de la Loi Climat et Résilience. Une actualisation de cette liste de communes est prévue en 2024. Ces dernières auront donc obligation de cartographier l'évolution du trait de côte à 30 et 100 ans dans le cas où elles ne disposeraient pas déjà d'un plan de prévention des risques littoraux. Ces travaux pourront donc contribuer également au développement de la connaissance sur le sujet.

1.3.3. Un risque d'intrusion saline dans les aquifères côtiers

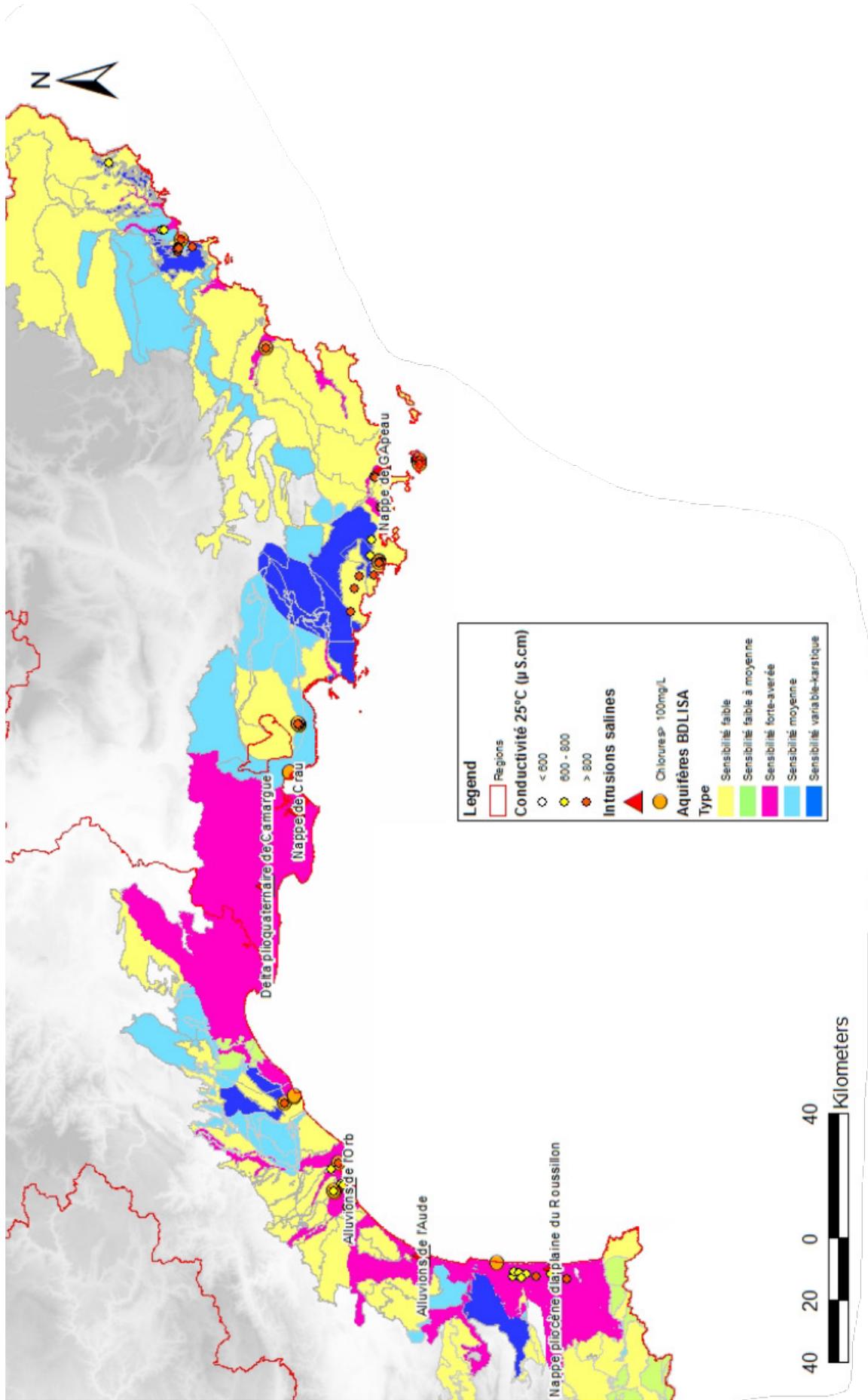
L'eau revêt historiquement une importance capitale dans les régions méditerranéennes. Toutefois, les évolutions de températures et le déficit de précipitations impactent fortement la ressource en eau. Le déficit des nappes phréatiques est important et récurrent, et les débits moyens des cours d'eau devraient diminuer entre de 10 à 30 % en 2050 (voire 50 % en période estivale), du fait notamment de la diminution du manteau neigeux et de l'augmentation de sécheresse des sols. Or, ce sont ces cours d'eau qui alimentent majoritairement en eau les territoires urbanisés de la région.

Cette perte quantitative est aggravée par des risques qualitatifs tels que l'intrusion saline, dont l'importance est amplifiée par le double phénomène de diminution des recharges aquifères et d'augmentation du niveau de la mer. Ce « biseau salé » pose également la question de la capacité à développer des mesures d'adaptation basées sur la nature en ville en pleine-terre dans les secteurs concernés.

Cette situation soulève des enjeux en termes :

- de partage de la ressource entre prélèvements agricoles (66%), eau domestique (21%) et l'industrie (9%) (chiffres région Provence-Alpes-Côte d'Azur – source : GREC-Sud) ;
- de préservation du fonctionnement écologique ;
- de production énergétique hydroélectrique, qui représente plus de 30% de la production totale d'énergie et plus de 50% de la production totale d'électricité (chiffres PACA - source base Cigale 2020).

Carte de vulnérabilité générale ou de sensibilité des aquifères côtiers vis-à-vis de l'intrusion saline pour la côte méditerranéenne.



Source : BRGM (2011)

1.4 L'amplification de risques majeurs

1.4.1. Un accroissement du risque incendie

Outre les risques pesant sur le littoral liés à la mer, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur présente, sur terre, plusieurs facteurs prédisposant à l'éclosion, propagation et augmentation du risque des feux de forêt : végétation abondante et souvent inflammable, climat sec, chaud et venté, forte pression anthropique (densité humaine, de l'habitat et des réseaux routiers...). La région méditerranéenne française compte 2 500 départs de feux et 21000 ha de forêts et de milieux naturels brûlés chaque année en moyenne, tandis que 75 % des communes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont déjà été touchées par des incendies.

Les phénomènes cumulés de sécheresse, de hausse de température et de forte fréquentation notamment estivale affaiblissent les peuplements forestiers qui produisent de grandes quantités de biomasse morte très combustibles, augmentant le risque et l'intensité des feux, de plus en plus difficiles à arrêter. Les feux peuvent devenir très intenses, difficiles à maîtriser par les services de lutte, avec d'importantes conséquences humaines, écologiques et économiques.

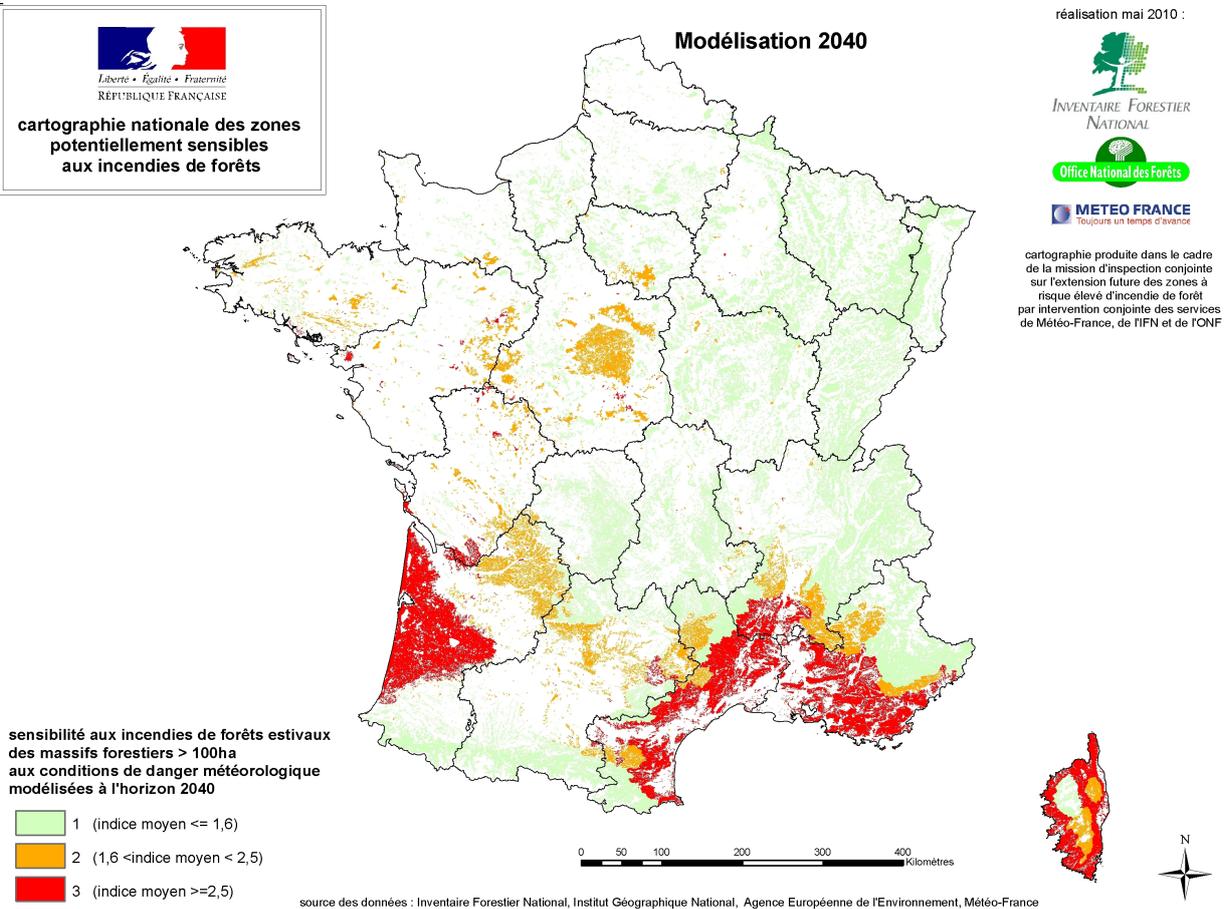
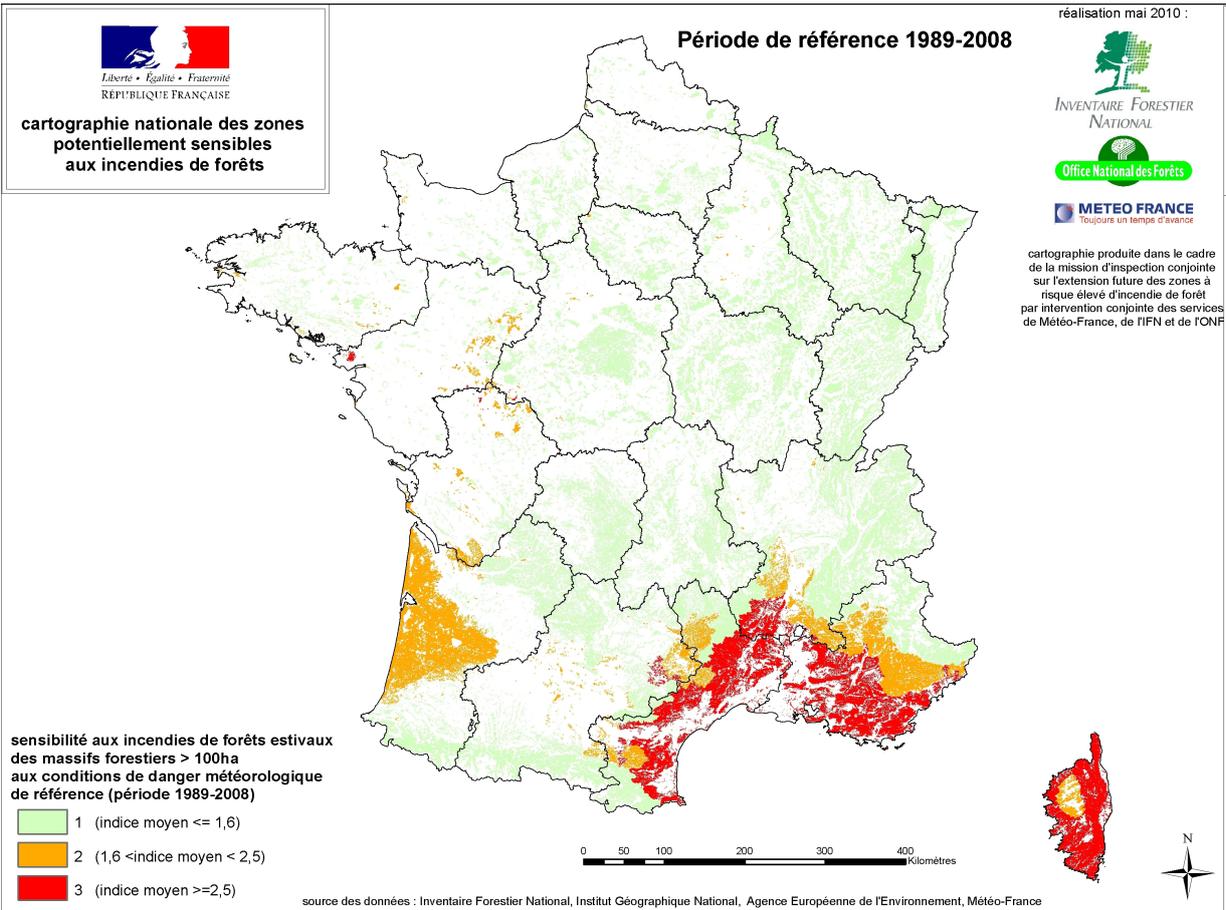
En 2010, Météo-France a réalisé un rapport sur l'impact du changement climatique sur l'extension des zones sensibles aux incendies de forêts, qui montre, sur la période explorée de 1958 à 2100, une augmentation constante de la fréquence des jours à risque d'incendie, un allongement de la saison à risque et une extension des territoires exposés. Toutefois, d'après le GREC SUD, c'est surtout dans les zones montagneuses de la région que les incendies risquent de devenir plus intenses et plus fréquents. L'indice de Feux de forêt (IFM) a augmenté de 18 % entre la période 1961-1980 et la période 1989-2008 ; il devrait encore progresser de 30 % à l'horizon 2040 par rapport à la période 1961-2000 et pourrait atteindre jusqu'à 75 % d'ici 2060.

Des cartes de sensibilité potentielle aux incendies de forêts estivaux aux horizons actuels (1989-2008) et moyen terme (2031-2050) ont ainsi été établies (voir ci-après).

1.4.2. Des événements climatiques plus violents

Les changements observés sur le climat méditerranéen se traduisent également par une intensification et une plus forte fréquence des événements climatiques extrêmes (canicule, sécheresse, pluies intenses) : ainsi, un épisode méditerranéen exceptionnel par son ampleur a touché les Alpes Maritimes le 2 octobre 2020, où il est tombé entre 200 et 350 mm de pluie en seulement 12 heures dans les vallées du Haut Pays, voire plus de 500/600 mm dans certaines d'après certains relevés (le pluviomètre SPIEA du poste de Météo-France à Saint-Martin-Vésubie a ainsi indiqué 513 mm en 12h⁴, tandis que dans la vallée de la Roya, au lac des Mesches, il est tombé 663 mm, dont 574 en 12h). Ces pluies intenses ont provoqué d'importants glissements de terrain et de violentes crues sur les 3 affluents du Var (hausse brutale de la Vésubie de 4 mètres en 45 minutes), avec un lourd bilan en termes de vies humaines et d'infrastructures détruites. Globalement, l'évolution du climat porte le risque de l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements de type méditerranéen, dont les impacts peuvent être démultipliés en fonction des territoires concernés (urbanisation dense avec imperméabilisation des sols par exemple).

4.Source : <https://journals.openedition.org/physio-geo/12370>



1.5 Des impacts notables sur la biodiversité

Les impacts du changement climatique sur le littoral décrits ci-avant ont également de forts impacts sur la biodiversité terrestre et marine, en particulier sur les biocénoses marines. Une biocénose peut se définir comme l'ensemble des êtres vivants (faune, flore, mais aussi bactéries, champignons) qui évoluent sur milieu dont les caractéristiques physiques et chimiques sont relativement uniformes (biotope), l'ensemble constituant l'écosystème. En perturbant les écosystèmes, le changement climatique menace la biodiversité qui y est présente. Cette partie se propose de présenter ces perturbations sur le monde du vivant, qu'il soit marin ou terrestre, car cette biodiversité doit également être au cœur des préoccupations des projets de territoire et des stratégies des acteurs et des élus afin de travailler à des territoires plus résilients, durables et vertueux.

1.5.1. Impacts sur la biodiversité marine

Le milieu marin et sa biodiversité sont largement impactés par le changement climatique, que ce soit par les processus d'acidification engagés, ou par les phénomènes d'augmentation des températures de l'eau (phénomènes de « tropicalisation » ou « méridionalisation »). Les effets sont d'autant plus forts que la Méditerranée est une mer semi-fermée.

Un risque d'appauvrissement de la biodiversité

Le réchauffement des eaux et le développement des canicules marines ont une incidence directe sur la vie marine littorale. Il se traduit par une stratification des eaux superficielles (eau chaude persistante à la surface), une diminution de l'apport en nutriment et donc par un appauvrissement de la biodiversité. Les deux écosystèmes pivots de la mer Méditerranée, qui constituent des habitats pour de nombreuses autres espèces, sont directement impactés avec des conséquences en cascade sur toute la chaîne écologique et sur le territoire régional :

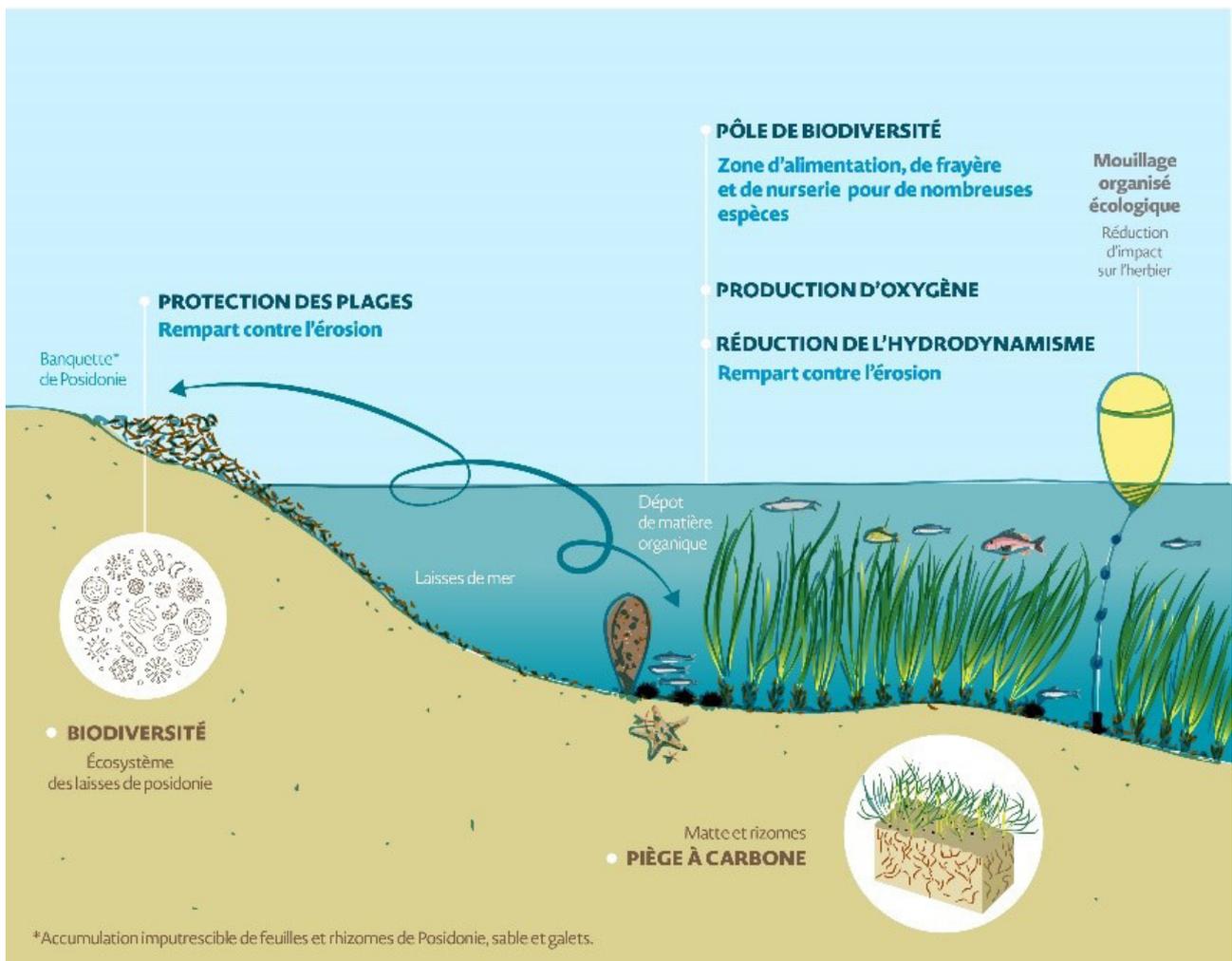
- le coralligène, véritable « forêt animale » fixée sur des tombants rocheux, qui abrite 15 à 20% des espèces connues en Méditerranée. Offrant des paysages sous-marins exceptionnels, il joue un rôle majeur dans l'attractivité du territoire pour la plongée. Certaines espèces le composant sont particulièrement sensibles aux variations du milieu et de forts épisodes de chaleur peuvent se traduire par une mortalité massive. Ce phénomène a par exemple été observé pour les colonies de Gorgones rouges du lors de la canicule marine de l'été 2022 dans le parc national des Calanques (90% des espèces touchées) ;
- les herbiers de Posidonie sont dans une dynamique globale de régression du fait des pressions anthropiques qui s'y exercent : artificialisation des petits fonds côtiers, pollution, arrachage par les ancres des bateaux de plaisance, etc. Le changement climatique pourrait les fragiliser davantage, du fait de l'augmentation du niveau de la mer (réduction du bilan lumineux), de l'acidification ou de l'arrivée de nouvelles espèces de poissons (ex. poissons-lapins du genre *Siganus*). Or, cet écosystème endémique de Méditerranée rend des services essentiels au territoire : hot spot de biodiversité mais aussi stockage de carbone (et atténuateur lui-même du changement climatique) et protection contre l'érosion du trait de côte pour ne citer qu'eux.



Coralligène (©AUDAT)



Herbier de Posidonie (©AUDAT)



L'acidification de l'eau combinée à l'élévation de sa température a des impacts sensibles sur la biodiversité marine. À court terme, les espèces les plus vulnérables sont celles constituées par une structure calcaire ou par une coquille, tels que les coraux, les oursins et les mollusques. Plusieurs organismes planctoniques sont directement impactés par l'acidification, ce qui laisse à penser que la chaîne alimentaire méditerranéenne pourrait être altérée à terme, ces organismes étant indispensables pour certaines larves de poissons.

Vers un changement d'aire de répartition des espèces

Le réchauffement des eaux se traduit par un changement de l'aire de répartition des espèces, notamment pour les poissons. C'est le phénomène de « méridionalisation » ou de « tropicalisation ». Globalement, il faut s'attendre à :

- davantage d'espèces indigènes d'eau chaude au nord de la Méditerranée : poissons comme la girelle paon, crustacés, oursins, coraux, algues, etc. ;
- à la raréfaction des espèces évoluant dans une eau plus froide, qui se cantonneront au nord du bassin et qui pourraient disparaître pour certaines d'entre elles (exemple : le sprat) ;
- à plus d'espèces exotiques tropicales au sud.

Les forêts marines d'algues brunes, les *Cystoseira*, font partie des espèces végétales dont l'aire de répartition serait restreinte aux plus hautes latitudes de Méditerranée. Composées d'espèces endémiques, elles sont plus souvent implantées sur les rochers, à l'affleurement de la surface de la mer (entre 0 et 2 mètres de profondeur). La région Provence-Alpes-Côte d'Azur pourrait être considérée comme le dernier refuge pour la plupart des espèces de *Cystoseira*.

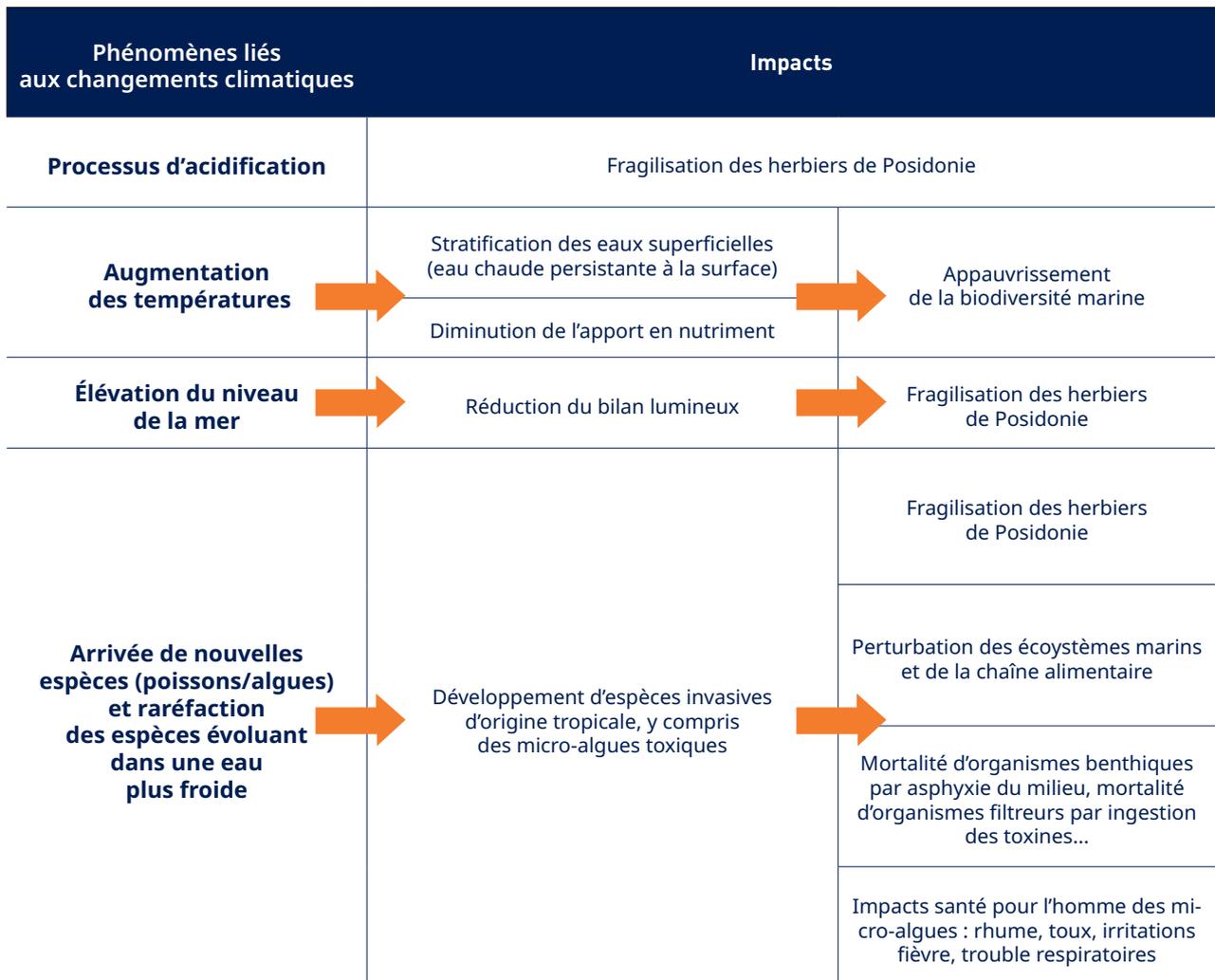
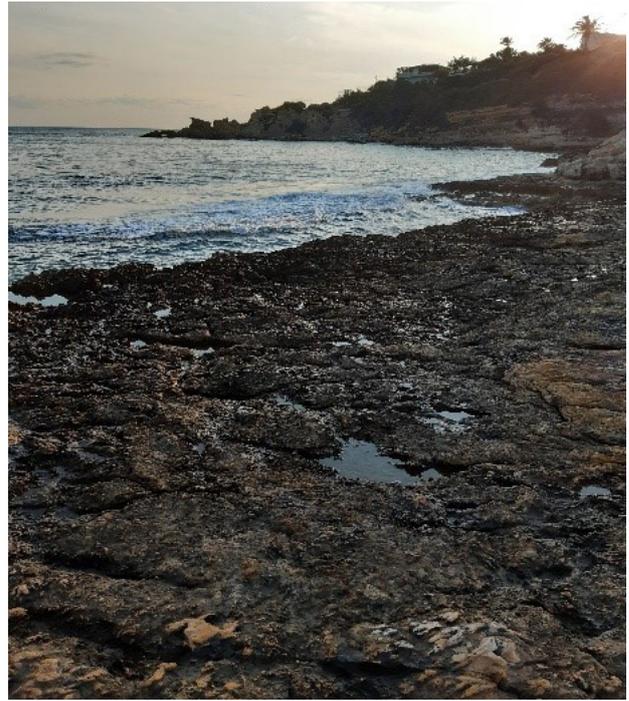
Un phénomène déjà observé et qui devrait s'amplifier est le **développement d'espèces invasives** d'origine tropicale, issue de l'océan Atlantique, de la mer Rouge voire de l'océan Indien. Ces espèces peuvent pénétrer seules en Méditerranée via le détroit

Algues brunes (@zesea.com)



de Gibraltar notamment, ou profiter de l'aide de l'homme pour se déplacer via les canaux, les bateaux, l'activité aquacole, les aquariums, etc. L'algue invasive *Laphocladia* a par exemple été observée dans le Parc National de Port Cros ; elle est susceptible d'entrer en compétition avec la Posidonie. Certaines nouvelles espèces, telles que les poissons lapins, sont herbivores et pourraient représenter un risque non négligeable pour les formations végétales telles que les Posidonies qui se régénèrent extrêmement lentement et les *Cystoseira* (algues brunes).

Certaines espèces invasives peuvent être toxiques pour l'Homme et les écosystèmes marins : **les micro-algues toxiques**. Sur le territoire régional, l'Ostreopsis ovata est présente depuis plus de 20 ans. Invisible à l'œil nu, elle prolifère sous forme de « bloom » l'été (efflorescence algales). Elle peut vivre dans la colonne d'eau, se fixer sur les rochers ou sur des algues plus grosses, et même se propager dans l'air en cas de vent. Elle peut générer divers problèmes de santé pour l'Homme : rhume, toux, irritations fièvre, troubles respiratoires (signalés par exemple sur les plages de l'est du port de Nice et de Villefranche-sur-Mer.) Elle nuit également aux écosystèmes marins : perturbation de la chaîne alimentaire, mortalité d'organismes benthiques par asphyxie du milieu, mortalité d'organismes filtreurs par ingestion des toxines, etc. L'Ostreopsis ovata fait l'objet d'un suivi par l'IFREMER depuis 2022 (REPHY).



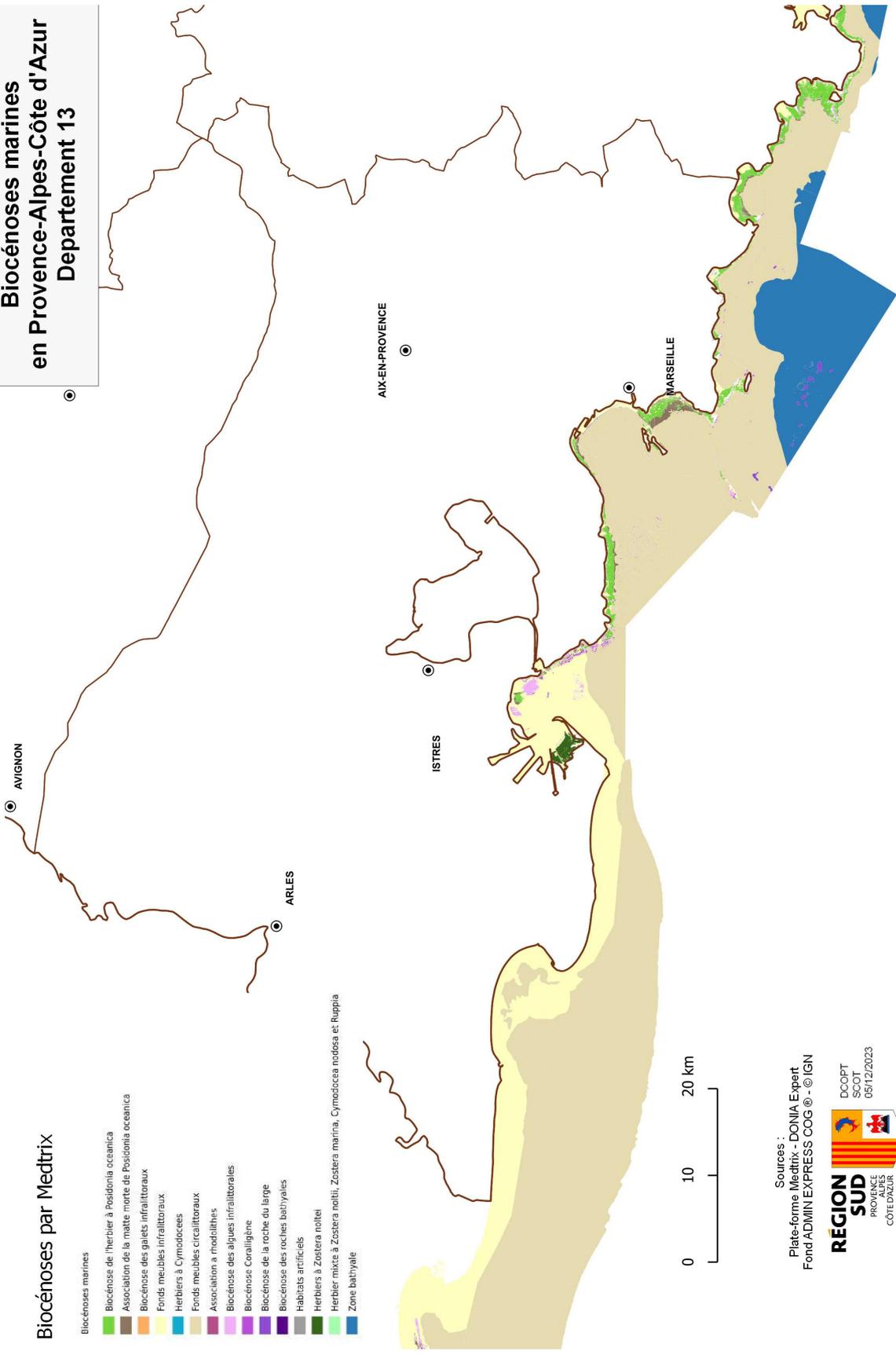
Concernant les biocénoses marines, plusieurs typologies ont été identifiées en Méditerranée (voir cartes ci-dessous). Nous y retrouvons entre autres :

- les Herbiers à Cymodocées : caractéristiques de la Méditerranée (mais non strictement endémiques), ces herbiers se trouvent sur des substrats meubles. Ils créent de véritables prairies dans des sites abrités et de faible profondeur ;
- herbiers à Zostera noltii retrouvés principalement dans la masse d'eau RDC04 « Golfe de Fos » ;
- biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica : endémique de la Méditerranée, elle y crée de vastes prairies sous-marines jusqu'à 30 à 40 m de profondeur et est un des écosystèmes les plus importants de la Méditerranée ;
- association de la matre morte de Posidonia oceanica : correspond au faciès dégradé de l'herbier à posidonie ;
- la biocénose des galets infralittoraux : caractéristique des petites criques des côtes rocheuses, nous la retrouvons jusqu'à quelques décimètres de profondeur ;
- fonds meubles infralittoraux : catégorie générique regroupant les habitats de substrats meubles de l'étage infralittoral. Elle regroupe plusieurs types de biocénoses : biocénose des sables médiolittoraux, du détritique médiolittoral, des sables fins de haut niveau, des sables fins bien calibrés... et d'autres ;
- biocénose des algues infralittorales : habitat de substrat dur le plus représenté dans l'étage infralittoral, d'une grande richesse et diversité en organismes. Il se trouve généralement à la surface et jusqu'à 35-40 m de profondeur ;
- biocénose Coralligène : biocénose de substrat dur du circalittoral (au-delà de l'infralittoral) que nous retrouvons jusqu'à la limite de la zone de survie des macrophytes pluricellulaires autotrophes ;
- biocénose de la roche du large : située à proximité de la rupture de pente du plateau continental ;
- biocénose des roches bathyales : substrats durs présents dans l'étage bathyal ;
- fonds meubles circalittoraux : catégorie générique regroupant les habitats de substrats meubles de l'étage circalittoral. Elle regroupe les biocénoses suivantes : biocénose des sables et graviers, biocénose des vases terrigènes côtières, biocénoses des fonds détritiques envasés, du large, et côtier ;
- habitats artificiels : regroupe les habitats artificiels (émissaires en mer, récifs artificiels, aménagements littoraux tels que digues, appontements, terre-plein, etc.) ;
- zone bathyale : catégorie correspondant aux zones dont les données cartographiques sont au-delà de 100 mètres de fond.

Biocénoses marines en Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 13

Biocénoses par Medtrix

- Biocénoses marines**
- Biocénose de l'herbier à *Posidonia oceanica*
 - Association de la matie morte de *Posidonia oceanica*
 - Biocénose des galets infralittoraux
 - Fonds meubles infralittoraux
 - Herbiers à *Cymodoceae*
 - Fonds meubles circalittoraux
 - Association à rhodolithes
 - Biocénose des algues infralittorales
 - Biocénose Coralligène
 - Biocénose de la roche du large
 - Biocénose des roches bathyales
 - Habitats artificiels
 - Herbiers à *Zostera noltei*
 - Herbier mixte à *Zostera noltei*, *Zostera marina*, *Cymodocea nodosa* et *Ruppia*
 - Zone bathyale



Sources :
 Plate-forme Medtrix - DONIA Expert
 Fond ADMIN EXPRESS COG © - © IGN



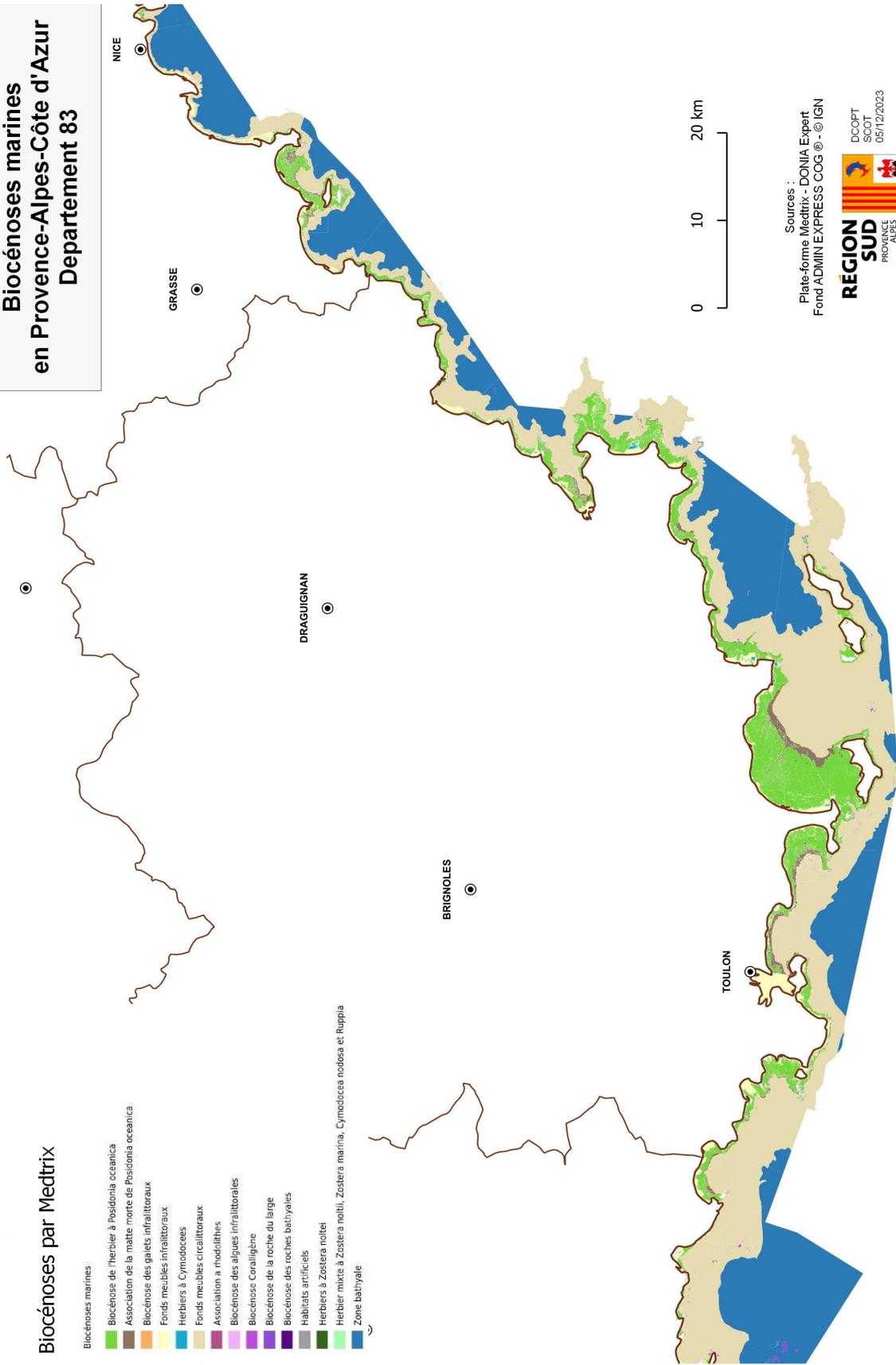
RÉGION SUD
 PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR

DCOPT
 SCOT
 05/12/2023

Biocénoses par Medtrix

- Biocénoses marines
- Biocénose de l'hermier à *Posidonia oceanica*
 - Association de la matte morte de *Posidonia oceanica*
 - Biocénose des galets infralittoraux
 - Fonds meubles infralittoraux
 - Herbiers à *Cymodocea*
 - Fonds meubles circalittoraux
 - Association à rhodolithes
 - Biocénose des algues infralittorales
 - Biocénose Coralligène
 - Biocénose de la roche du large
 - Biocénose des roches bathyales
 - Habitats artificiels
 - Herbiers à *Zostera noltei*
 - Herbier mixte à *Zostera noltei*, *Zostera marina*, *Cymodocea nodosa* et *Ruppia*
 - Zone bathyale

Biocénoses marines en Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 83



Sources :
Plate-forme Medtrix - DONIA Expert
Fond ADMIN EXPRESS COG © - IGN

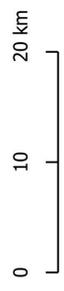
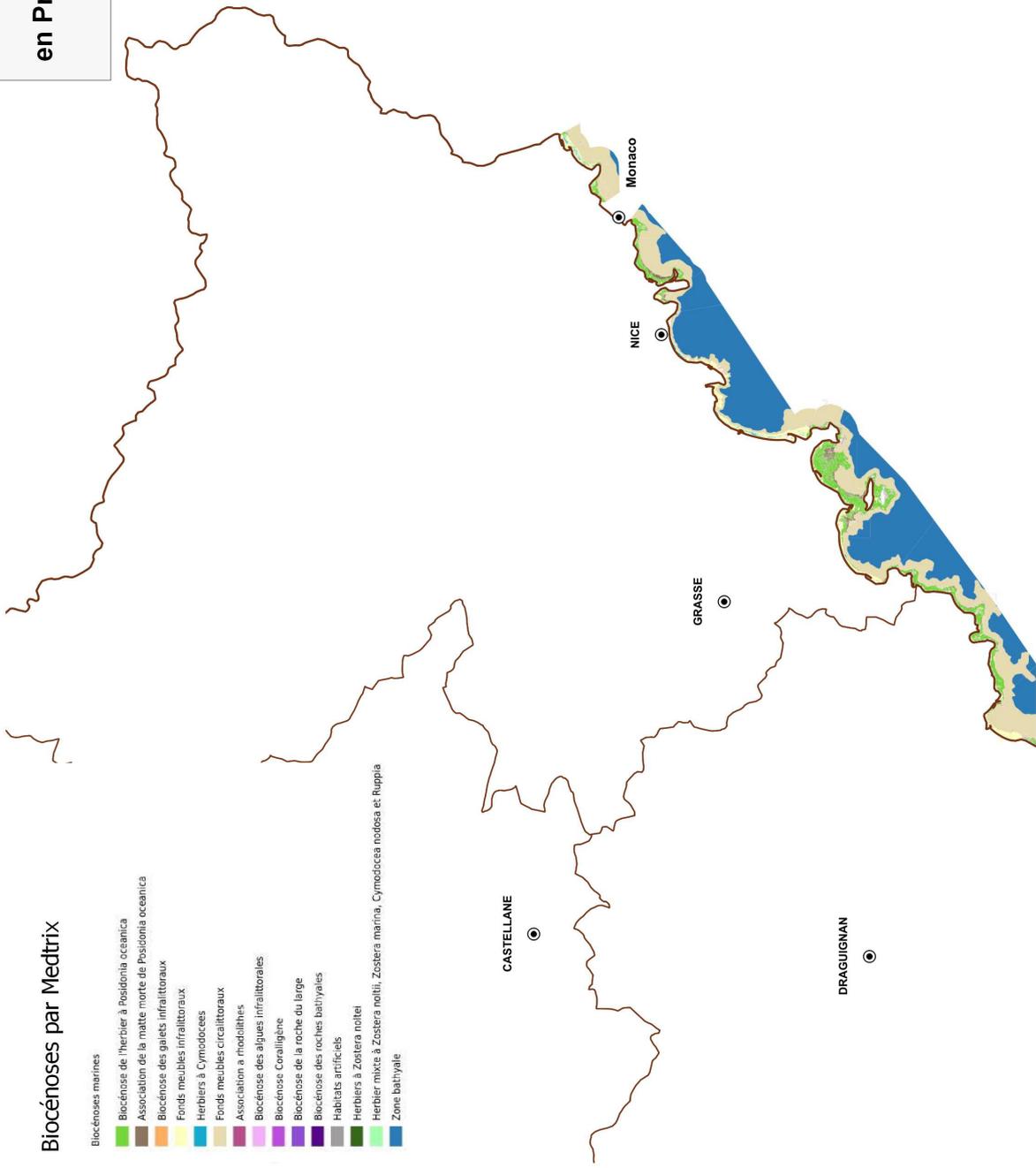


DCOFT
SCOT
05/12/2023

Biocénoses marines en Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 06

Biocénoses par Medtrix

- Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica
- Association de la matie morte de Posidonia oceanica
- Biocénose des galets infralittoraux
- Fonds meubles infralittoraux
- Herbiers à Cymodocees
- Fonds meubles circalittoraux
- Association à rhodolithes
- Biocénose des algues infralittorales
- Biocénose Coralligène
- Biocénose de la roche du large
- Biocénose des roches bathyales
- Habitats artificiels
- Herbiers à Zostera nollei
- Herbier mixte à Zostera marina, Cymodocea nodosa et Ruppia
- Zone bathyale



Sources :
Plate-forme Medtrix - DONIA Expert
Fond ADMIN EXPRESS COG® - © IGN



1.5.2. Impacts sur la biodiversité terrestre

Les répercussions sur les zones humides du littoral

Le littoral de la région comprend des zones humides littorales patrimoniales, que nous retrouvons notamment le long des plaines côtières qui bordent la mer Méditerranée. Ces écosystèmes et habitats naturels, à l'interface entre milieux terrestres et marins, sont dynamiques et souvent instables. D'une richesse écologique remarquable, ils ont connu d'importantes transformations au vu des activités qui y sont réalisées (tourisme, activités industrielles ou de pêche...).

Or, **les zones humides, les cours d'eau et les plans d'eau sont particulièrement sensibles aux effets du changement climatique.** Le GIEC indique ainsi que 50% des zones humides ont disparu suite à l'effet combiné des activités humaines, de la montée du niveau de la mer et des événements climatiques extrêmes. Les sécheresses plus accentuées et prolongées et les fluctuations plus importantes des niveaux d'eau devraient impacter la faune et la flore littorale, dont l'adaptation à ces changements dépendra de la vitesse, l'étendue, les périodes et la fréquence de ces fluctuations. En outre, les changements en termes de températures et de précipitations impactent directement les espèces animales et végétales présentes dans les eaux douces courantes ou stagnantes, entraînant notamment des conséquences complexes sur leurs cycles biochimiques tels que des décalages phénologiques dans les cycles de développements phytoplanctoniques et zooplanctoniques, ce qui peut ensuite favoriser le développement de marées vertes et une demande accrue en oxygène du fait de la décomposition du phytoplancton. À titre d'exemple, l'étang de Berre est régulièrement touché par la prolifération d'algues vertes (ulves) du fait de l'apport d'azote dans le milieu naturel et qui témoigne de l'eutrophisation de l'étang.

Les habitats naturels situés en plaines côtières pourront également se retrouver inondés ou déplacés du fait de l'élévation du niveau marin et des phénomènes de subsidence. Ceci pourra par exemple avoir pour conséquence d'accroître la

part des apports d'eau de mer du bilan hydrique des lagunes côtières, entraînant une tendance à la salinisation dans certains étangs (ou « marinisation », soit la remontée progressive de l'eau de mer dans les terres). Certaines zones humides d'eau douce proches du littoral devraient également être impactées par cette élévation de la nappe salée, et deviendront plus saumâtres. Les espèces végétales et animales les moins adaptables ou les plus fragilisées (et particulièrement celles strictement liées aux eaux douces) seront ainsi susceptibles de disparaître, entraînant une modification sensible des paysages.

Par ailleurs, les habitats naturels situés à moins d'1 mètre au-dessus du niveau marin moyen (tel que les fourrés halophiles, les végétations pionnières à salicornes et les steppes salées) devraient se déplacer vers des niveaux topographiques plus élevés pour autant que l'aménagement du littoral le permette. Globalement, les habitats type prés salés devraient régresser, tandis que les fourrés halophiles et les gazons à salicornes annuelles devraient progresser et occuper une superficie plus importante qu'actuellement, notamment si des reculs stratégiques sont adoptés comme stratégies d'adaptation.

Au-delà des zones humides, les changements climatiques contribueront également à l'accélération du calendrier phénologique et donc à la réduction de la durée des cycles des cultures annuelles (à cycle déterminé). Dans le même temps, la durée du cycle de végétation sera augmentée pour les arbres fruitiers ou forestiers, tandis que l'augmentation de CO₂ devrait stimuler la photosynthèse des couverts végétaux, entraînant la potentielle augmentation de production de biomasse (jusqu'à 20 % pour certaines espèces).

Les répercussions sur les forêts du littoral

De même, les forêts du littoral et de la région sont fragilisées, à la fois par les stress climatiques et par les risques d'incendies accrus, même s'il est difficile d'évaluer les impacts du changement climatique sur les forêts littorales. Les conséquences pourront être très variables selon les régions - voire les microrégions - et les essences, et pourront être tantôt négatives, tantôt positives. Les forêts de la

région Provence-Alpes-Côte d’Azur étant particulièrement diversifiées en termes de structures, de composition d’essences comme de milieu, elles sont à même de faire preuve d’une certaine résilience et potentiel adaptatif. Les conséquences du changement climatique sur les forêts sont donc très hétérogènes en fonction des sites, mais devraient globalement correspondre à une remontée vers le nord de certaines essences déjà au sud de leur aire telles que le pin sylvestre, le sapin, ainsi que des essences typiquement méditerranéennes telles que le pin d’Alep, le cèdre ou encore le chêne liège (actuellement en marge nord de leur aire en région Provence-Alpes-Côte d’Azur).

Le dépérissement d’essences est également un phénomène déjà observé sur certaines essences telles que l’épicéa et le sapin à la suite de la canicule de 2003. La productivité d’autres espèces telles que le pin sylvestre est également en baisse depuis plusieurs années, tandis que d’autres, qui ne semblaient pas encore affectées (tel le pin d’Alep) commencent à l’être également, contribuant ainsi à un risque incendie plus élevé. L’impact du phénomène reste cependant à évaluer, un dépérissement partiel limité pouvant être le signe d’une sélection naturelle bénéfique.

Le principal impact sur les forêts reste à ce jour les incendies, qui sont fréquents et souvent proches du littoral. Toutefois, les écosystèmes y présentent une bonne résilience au feu grâce à l’adaptation des espèces dominantes qui, après incendie, peuvent se régénérer par rejets ou par graines. Malgré tout, avec le changement climatique il faudra faire face à une augmentation de l’intensité et du nombre des incendies de forêt, et la pression des incendies dans la zone littorale sera multipliée vu que les enjeux soumis au risque y sont déjà forts (densité de population, de constructions, d’infrastructures...).

Dans l’ensemble, les impacts du changement climatique sur les forêts supposeront la mobilisation de stratégies de gestion adaptées selon les spécificités des contextes locaux (espèces, altitude, versant, etc.) afin de favoriser la diversité spécifique et le maintien des corridors écologiques.



1.6 Des conséquences significatives sur l'Homme et l'occupation du territoire

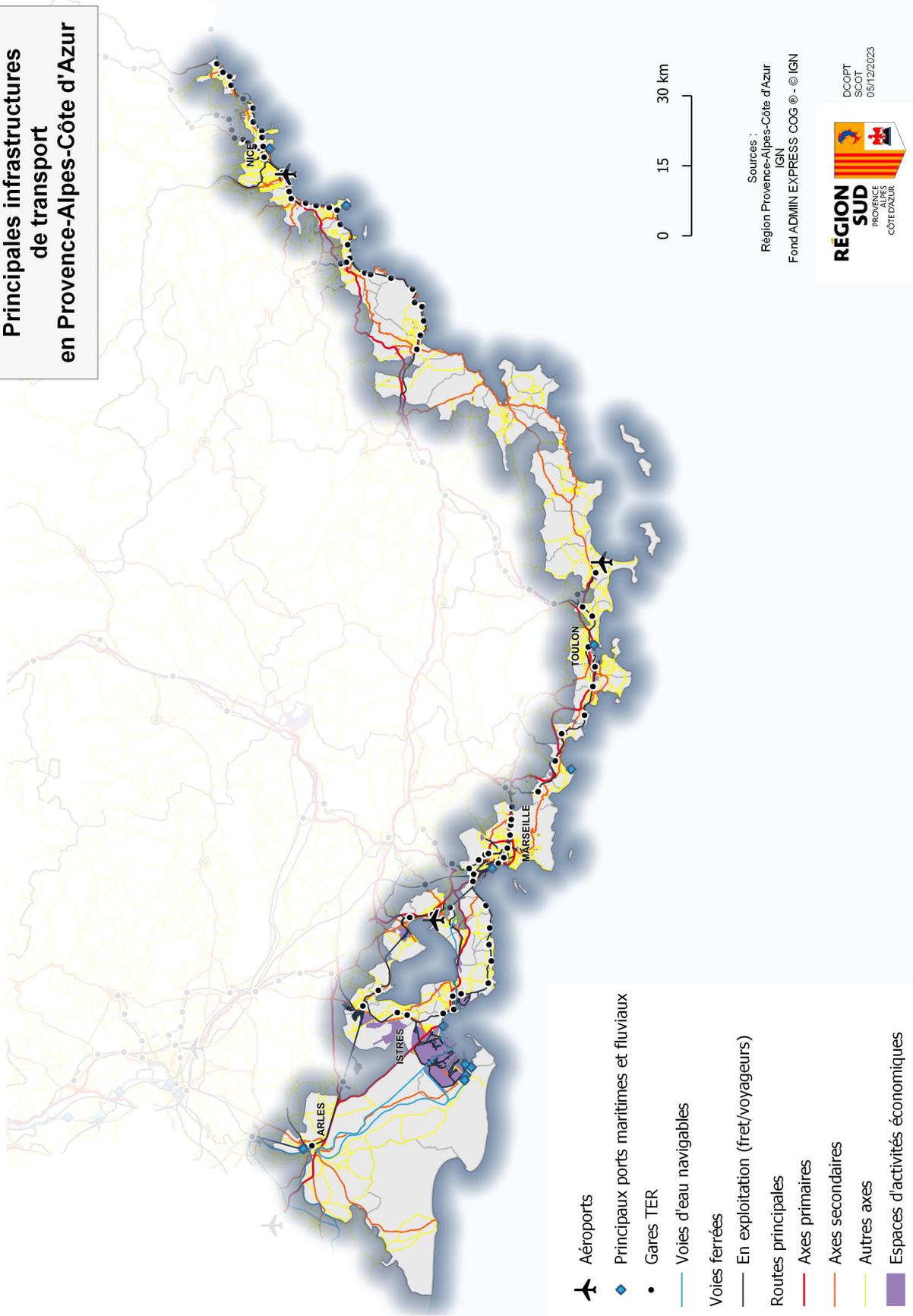
1.6.1. L'urbanisation des espaces littoraux

Le territoire littoral de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un espace où coexistent plusieurs usages (activités agricoles, industrielles, touristiques...), et donc un espace au contexte foncier et économique particulièrement sensible, soumis à une pression de construction de logements trois fois plus élevée que la moyenne nationale (98 % du trait de côte des Alpes-Maritimes est déjà urbanisé). Or, les espaces non construits sont limités du fait de la prise en compte des risques liés aux submersions marines (loi sur l'économie bleue, 2016), en plus d'être souvent protégés ou contraints par d'autres risques naturels (inondations fluviales, feux de forêts...).

La disponibilité foncière est également stratégique pour les activités maritimes et certaines activités industrielles, qui nécessitent un accès à la mer. Or, ces dernières sont en concurrence avec les activités de villégiature dans un contexte où l'attractivité touristique du territoire régional et les effets du changement climatique nécessitent de faire des choix en matière d'aménagement. Ainsi, le recul du trait de côte, couplé à une pression anthropique déjà forte, générera de fortes concurrences entre les acteurs sur des fonciers disponibles de plus en plus rares et plus réglementés et nécessitera alors des arbitrages forts et concertés sur les orientations à donner en matière de spatialisation des activités et de préservation des espaces.

Au-delà de la disponibilité foncière, le changement climatique pose également la question de l'habitabilité future des littoraux et des besoins en termes de repli stratégique (rétro-littoral) du fait des évolutions et recul du trait de côte, impactant directement le foncier résidentiel et économique déjà présent. Ainsi, le changement climatique engage la pérennisation des modes de vie urbains dans l'espace littoral, impliquant la multiplication des risques liés à l'érosion, aux inondations et aux submersions. Des réflexions avaient déjà été menées sur l'enjeu des relocalisations à Hyères en 2012, sans qu'un projet concret n'émerge toutefois des réflexions.

Principales infrastructures de transport en Provence-Alpes-Côte d'Azur

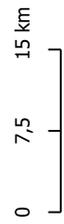
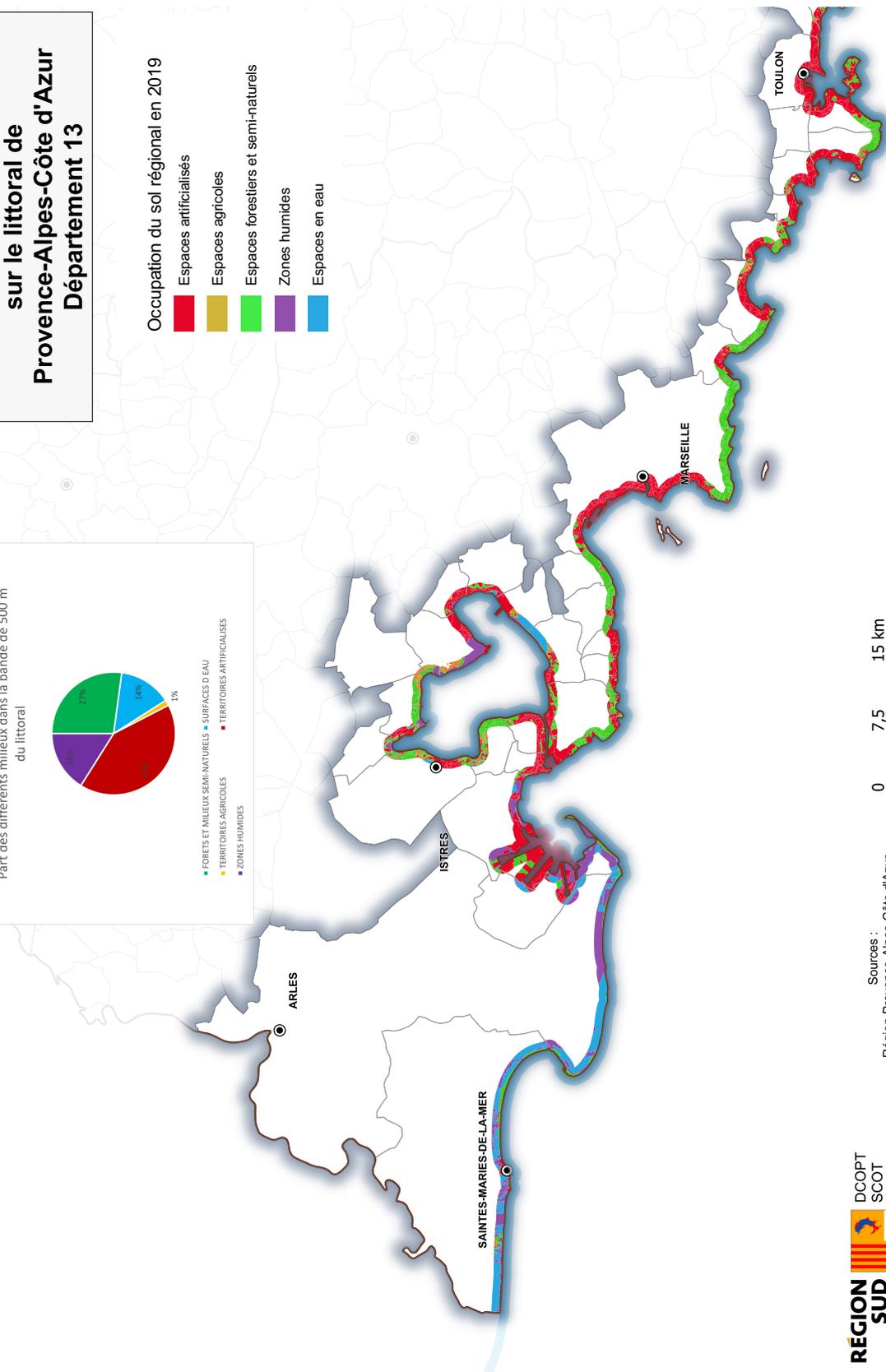
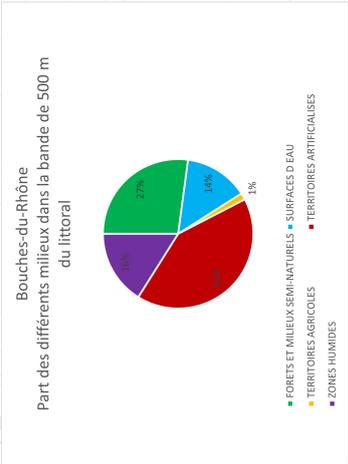


- ✈️ Aéroports
- ◆ Principaux ports maritimes et fluviaux
- Gares TER
- Voies d'eau navigables
- Voies ferrées
- En exploitation (fret/voyageurs)
- Routes principales
- Axes primaires
- Axes secondaires
- Autres axes
- Espaces d'activités économiques

Sources :
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
IGN
Fond ADMIN EXPRESS COG® - © IGN

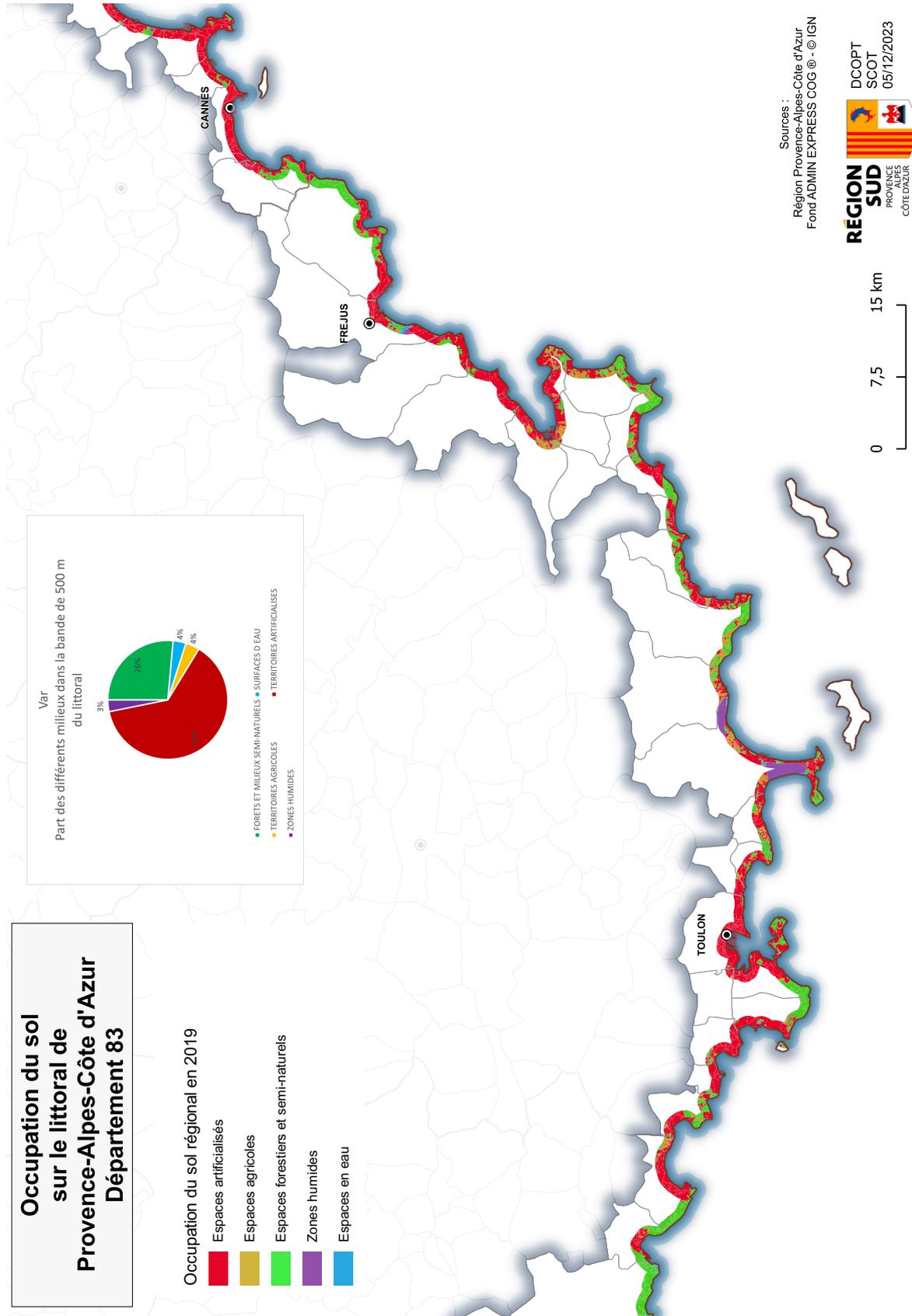
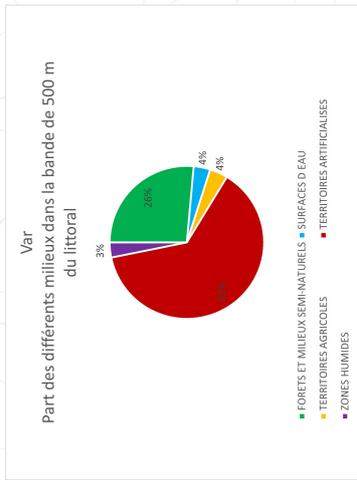


Occupation du sol sur le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 13



Occupation du sol sur le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 83

- Occupation du sol régional en 2019
- Espaces artificialisés
 - Espaces agricoles
 - Espaces forestiers et semi-naturels
 - Zones humides
 - Espaces en eau

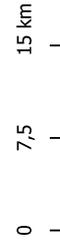


Sources :
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Fond ADMIN EXPRESS COG @ - @ IGN

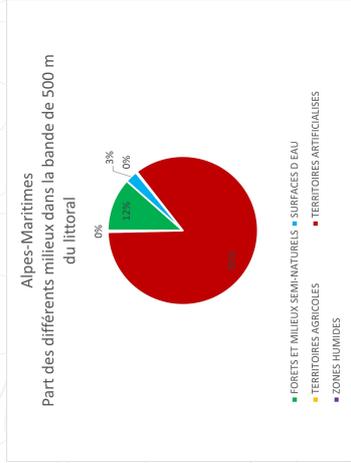


**RÉGION
SUD**
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR

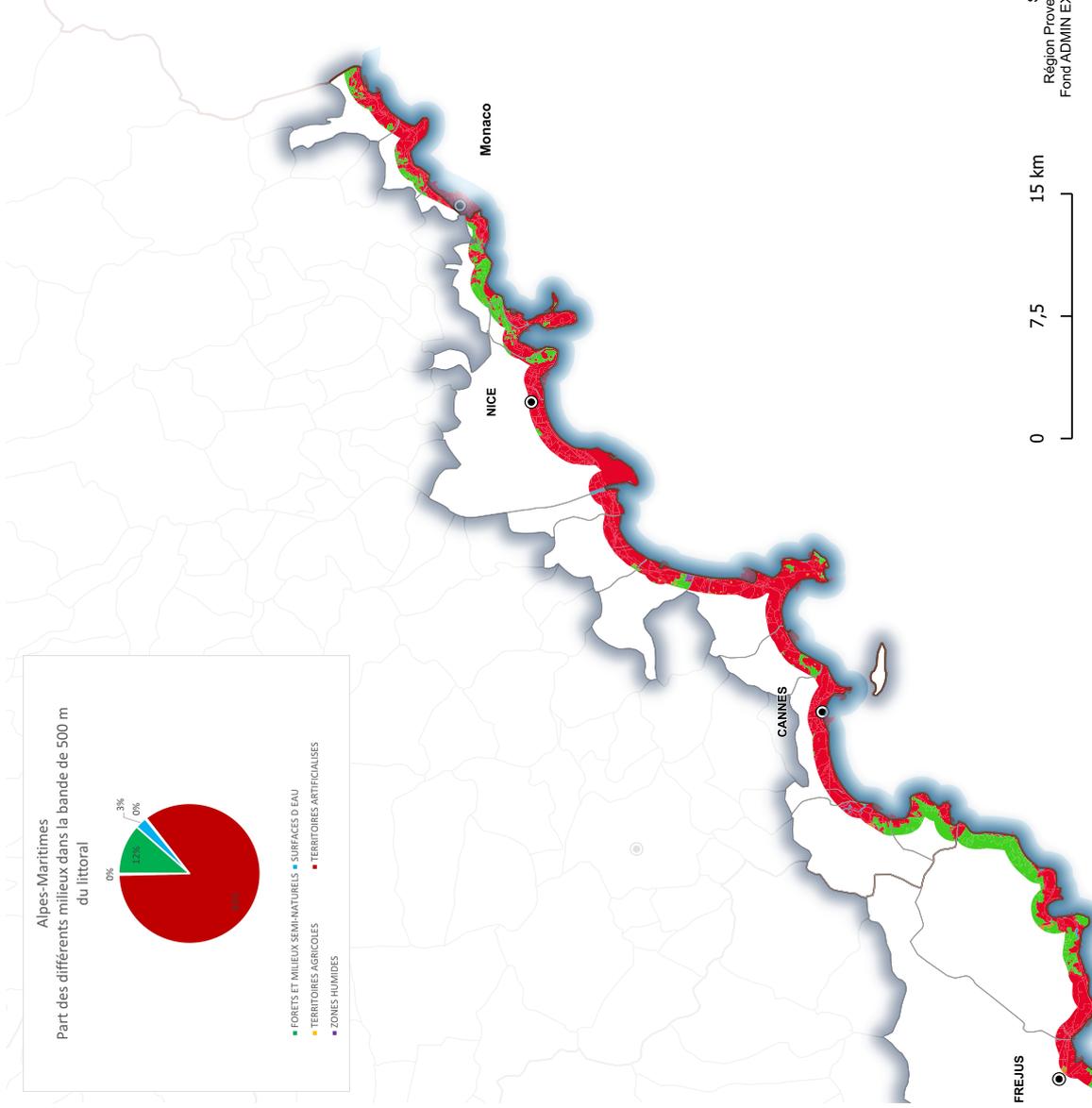
DCOPT
SCOT
05/12/2023



Occupation du sol sur le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur Département 06



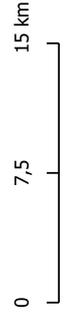
- Occupation du sol régional en 2019
- Espaces artificialisés
 - Espaces agricoles
 - Espaces forestiers et semi-naturels
 - Zones humides
 - Espaces en eau



DCOPT
SCOT
05/12/2023

**REGION
SUD**
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR

Sources :
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Fond ADMIN EXPRESS COG® - © IGN



1.6.2. Les activités humaines

L'espace littoral est le support de nombreuses activités et d'une économie importante, assujetties plus ou moins fortement aux évolutions climatiques et leurs impacts. La raréfaction de la ressource en eau aura notamment une influence déterminante et généralisée sur l'ensemble des activités et sur l'occupation humaine, avec une entrée en compétition des différents secteurs : résidentiel, tourisme, économie et agriculture. En effet, de nombreuses filières économiques reposent aujourd'hui sur la mer et le littoral : commerce, tourisme, défense, réparation et maintenance navales, transport et logistique, énergie, plaisance, nautisme, yachting, pêche et aquaculture, industrie offshore et robotique. Provence-Alpes-Côte d'Azur est la 1^{re} région maritime française avec 120 000 emplois maritimes, dont 70 % sont liés au tourisme littoral.

Les impacts sur l'industrie régionale

Le territoire régional littoral présente une pluralité de réalités industrielles : des activités câblières et logistiques à Marseille et Fos, aux industries énergétiques, de sidérurgie et de pétrochimie dans la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer et sur l'étang de Berre, à l'industrie navale et de défense et naval dans les Bouches-du-Rhône et le Var, ou encore à l'industrie tournée vers le yachting dans les Alpes-Maritimes et les Bouches-du-Rhône... Dans l'ensemble, le secteur de l'industrie regroupait en 2020 11 % de l'emploi salarié privé de la région (150 000), et jusqu'à 230 000 emplois en incluant les emplois industriels « indirects ». Inégalement réparties sur le territoire, les activités industrielles de la région sont principalement situées dans les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes, les zones d'emploi de Marseille-Aubagne et de Toulon rassemblant les plus grands employeurs du secteur.

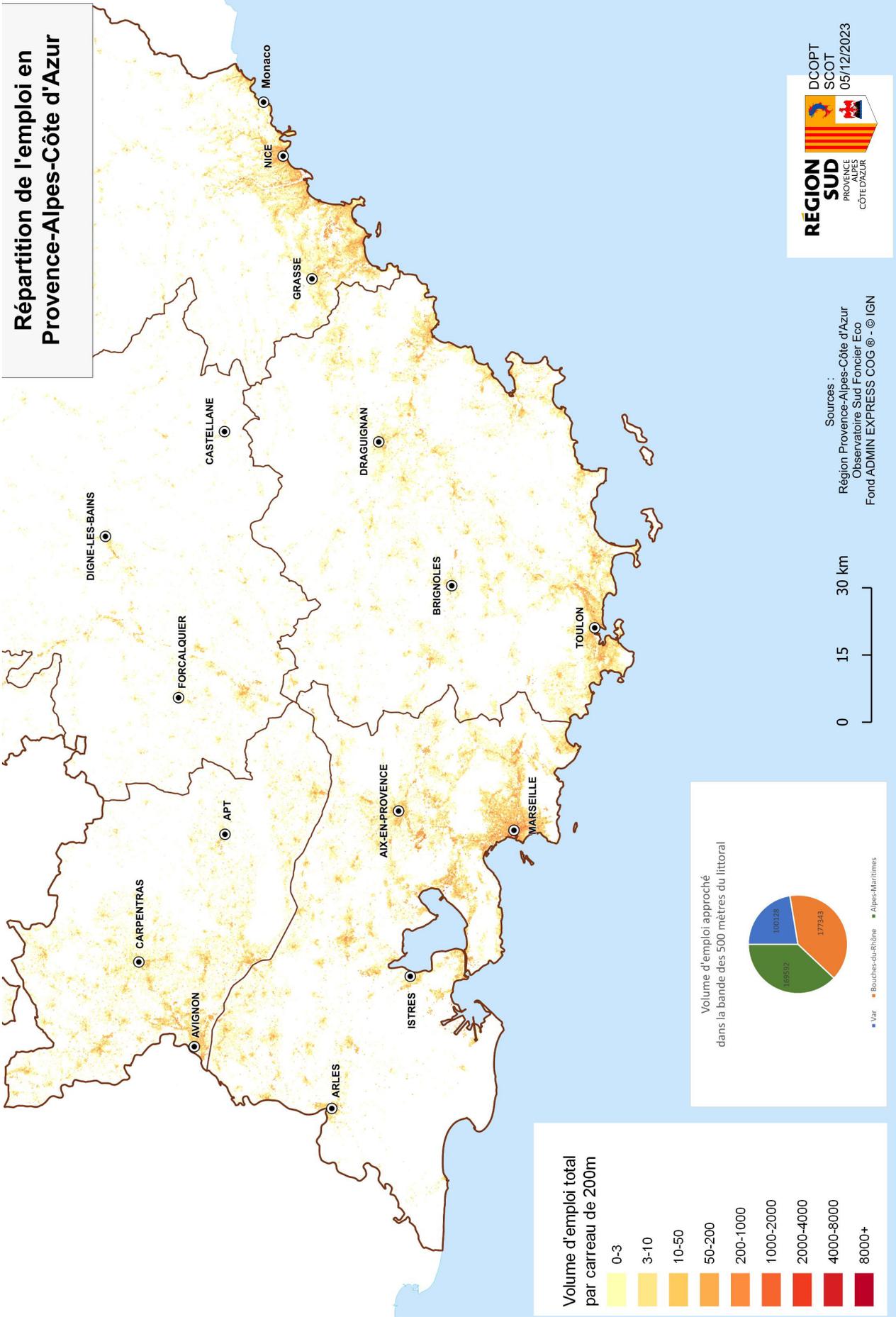
Toutes ces industries, présentes de manière plus ou moins significative sur la bande littorale, auront à prendre en compte les impacts du changement climatique dans leurs modèles de production et stratégies de développement – même si ces impacts seront bien sûr différenciés en fonction de leur type d'activité, lieu d'implantation, ou encore besoins en matière d'aménagement : infrastructures de trans-

ports, besoin en ressources, énergies, aménités/ accessibilité à la mer, etc. Par exemple, les côtes basses de l'Étang de Berre et de l'embouchure naturelle de l'Huveaune sont particulièrement vulnérables face au risque de submersion, alors mêmes qu'elles concentrent des enjeux sociaux et économiques majeurs. Les bassins Ouest du Grand port maritime de Marseille, support d'une activité industrielle majeure pour le territoire, pourraient également être fragilisées par l'érosion de la dune de la Gracieuse et les brèches causées par les tempêtes dans cet ouvrage de protection naturel.

Plusieurs impacts généraux peuvent toutefois déjà être relevés : tempêtes intenses et inondations - qui vont devenir des perturbations plus fréquentes et plus graves, augmentant le risque de dommages aux installations de production et/ou de perturber les chaînes d'approvisionnement ; accroissement de la fréquence et de la sévérité des sécheresses, qui peuvent impacter les activités industrielles basées sur des processus de fabrication à forte consommation d'eau ; ou encore l'augmentation des températures moyennes, qui peut entraver la productivité voire la santé des travailleurs ainsi que les processus de refroidissement industriel, et augmenter les dépenses liées à la climatisation. Le risque accru d'incendies de forêt peut également endommager les installations industrielles, réduire l'approvisionnement en eau pour les opérations industrielles, et créer des conditions de travail dangereuses pour les employés. Enfin, y compris lorsque les installations industrielles ne sont pas directement concernées par le risque de submersion, elles peuvent quand même être indirectement impactées du fait de l'intrusion de sel dans les nappes phréatiques, du déplacement de populations, ou encore du fait de la dégradation d'infrastructures côtières qui peut en résulter.

Les impacts sur l'agriculture en zone littorale

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les principaux impacts du changement climatique sur l'agriculture sont constatés depuis la fin des années 1980 : avancée généralisée des stades phénologiques (tels que l'avancée des dates de de véraison pour la vigne, ou de floraison pour les arbres fruitiers) et donc des dates de récolte (moissons, vendanges) et l'appari-



tion de nouvelles maladies et diverses origines de dépérissements. Dans les milieux littoraux, les activités agricoles font en outre face à des contraintes environnementales spécifiques, tel que la dessiccation renforcée par le régime des vents, le stress halin, l'ensoleillement, une forte anthropisation...

In fine, l'impact du réchauffement sur les cultures dépendra de l'ampleur de cette évolution. Si un réchauffement de l'ordre de 2°C ne provoquerait qu'un léger déplacement d'équilibre et resterait dans les limites des capacités d'adaptation presque traditionnelles, les conséquences d'un réchauffement de 4 à 5°C restent plus difficiles à anticiper, et provoqueraient sans doute des ruptures significatives. Outre des impacts sur la productivité et la géolocalisation des cultures, l'activité agricole pourrait être directement menacée par l'accroissement du nombre et de la sévérité d'épisodes d'événements extrêmes tels que les canicules et les sécheresses.

Globalement, les impacts se traduiraient principalement par un déficit hydrique annuel, avec pour conséquences une diminution du rendement des cultures annuelles telles que le blé non irrigué. A titre d'exemple, cette culture a fortement diminué ces 15 dernières années car les rendements sont devenus entre autres insuffisants pour être rentables. Les rendements de production viticole sont également impactés par la baisse du confort hydrique de la vigne. Toutefois, des effets positifs pourraient apparaître pour les cultures irriguées, des températures plus élevées pouvant se montrer favorables à la plupart des processus physiologiques et conduire à de meilleurs rendements, sous réserve que les températures ne soient pas trop excessives et que le territoire puisse alimenter en eau d'irrigation cette culture non vivrière.

Les impacts sur la pêche

Le réchauffement et la désoxygénation de la mer, combinés à la pression de la pêche et à d'autres stress, impactent la croissance et la répartition des espèces marines exploitées, entraînent des modifications dans les chaînes alimentaires d'origine, et diminuent donc le rendement potentiel des activités de pêche et d'aquaculture des basses latitudes.

Ces dernières, qui constituent une source de protéines et de revenus pour des millions de personnes (en 2020, le revenu des pêches de capture marines en Méditerranée s'élevait au niveau national à 89 millions de dollars USD), sont particulièrement à risque dans le cadre du scénario le plus pessimiste (RCP 8.5). L'étendue des impacts est en outre à combiner avec la surexploitation des ressources marines et les pratiques de pêche non durables, qui sont à ce jour les principaux moteurs du déclin observé d'après le MedECC (Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change), avec plus de 60 % des stocks marins en Méditerranée aujourd'hui effondrés ou surexploités.

Les impacts sur le tourisme littoral

En 2019, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur accueillait 30 millions de touristes, générant 19,8 milliards d'euros de consommation touristique et 13 % du PIB régional. Le secteur touristique représente 25 000 TPE/PME (principalement dans l'hébergement, la restauration, le transport et les activités culturelles), et 143 000 emplois (dont 120 000 emplois salariés).

Toutefois, l'attractivité touristique des espaces littoraux repose entre autres sur une météo propice - notamment pour les destinations balnéaires -, or les évolutions climatiques sur le long terme peuvent amener ce climat à devenir moins attractif en été du fait de températures trop élevées (ainsi que probablement du fait d'une humidité croissante en bord de mer). Par contre, l'amélioration des conditions climatiques aux intersaisons pourrait constituer une évolution positive et une opportunité pour mieux répartir l'arrivée touristique sur l'année. La région pourrait toutefois souffrir d'une position concurrentielle devenue défavorable par rapport à d'autres régions du nord de l'Europe, dont les conditions climatiques se verront améliorées.

Le secteur touristique pourrait également être indirectement perturbé par les effets du changement climatique sur le territoire : limitation des accès aux espaces naturels du fait de l'accroissement du risque d'incendie, mutations de paysages parfois emblématiques, surcoût de la préservation des plages dans un contexte d'élévation du niveau de

la mer, risques épidémiologiques, conflits d'usage sur les ressources en eau, etc. En conclusion, sont à anticiper la nécessaire évolution :

- de l'aménagement du territoire et en particulier de l'aménagement des espaces bâtis qui sont directement menacés par l'avancée de la mer, qu'elle soit temporaire (submersion marine) ou permanente (érosion des côtes) ;
- -du tourisme, qui représente un poids économique majeur pour la région Sud Provence Alpes Côte d'Azur, sachant que l'attractivité du territoire n'est pas uniquement liée à des facteurs climatiques mais peut prendre appui également sur une offre touristique diversifiée (fort essor du tourisme culturel) ou sur l'efficacité de la communication portée ;
- -de l'agriculture, fragilisée par l'évolution du climat et qui subit aussi une déprise plus large (vieillesse des exploitants, valeur du foncier, effets de spéculation...), alors même que l'autonomie du territoire régional reste faible (de l'ordre de 2%). Cette fragilité sera accrue par les phénomènes de manque d'eau conjugués à la hausse des températures, par les épisodes climatiques extrêmes mais aussi par une modification des cycles de végétation, l'apparition de nouveaux parasites... qui incitent à porter des politiques publiques dynamiques en soutien de cette activité vitale pour le territoire.

Se pose donc dès à présent la question de la définition de stratégies de gestion intégrée du littoral à l'échelle des territoires impactés.

1.6.3. La santé publique

L'évolution climatique engendre des effets sur la santé humaine, à la fois directs (augmentation des températures et des rayonnements UV, risques accrus d'événements climatiques extrêmes et multiplication des maladies vectorielles...) et indirects (affectation de la qualité de l'air par un accroissement de la pollution et de risques allergènes, ou encore diminution de la qualité de l'eau et des sols...).

Ces risques ne sont pas propres aux espaces littoraux, toutefois ils peuvent y être particulièrement ressentis, le littoral pouvant être soumis à de fortes vagues de chaleur estivale et à une forte hygrométrie, générant de ce fait un inconfort thermique de jour comme de nuit, et sur des périodes de plus en plus longues du fait du changement climatique. Les impacts sont également d'autant plus importants que la bande littorale est l'objet d'une forte urbanisation et d'une concentration de population résidente, ainsi que le lieu d'un fort afflux touristique estival.

Pics de chaleur et augmentation des températures

Les pics de chaleur peuvent engendrer stress thermique, coups de chaleur, déshydratation, atteintes cardiovasculaires, respiratoires, rénales, psychiatriques, et aggraver des maladies chroniques préexistantes. Ainsi, les épisodes de canicule ont un impact direct sur la santé des populations (les moins 4 ans et les plus de 65 ans étant les plus vulnérables), et engendrent une augmentation des décès et hospitalisations :

- lors de la canicule de 2003, près de 14 802 décès en excès en France métropolitaine, dont 819 en Provence-Alpes-Côte d'Azur et une surmortalité de +25 % dans la seule commune de Marseille.
- lors de l'été 2019, marqué par deux épisodes de canicules intenses, 1 462 décès en excès (+9,2 %) ont été observés.
- en 2022, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, touchée par trois vagues de chaleur successives, mi-juin, mi-juillet, puis début août, a subi une

surmortalité de +19 (plus de 300 décès). Cet été a également été marqué par un millier de passages aux urgences, dont les deux tiers ont été suivis d'une hospitalisation.

Or, le nombre de jours de vagues de chaleur devrait fortement augmenter. Cette tendance est déjà observée sur la période 2000 - 2019, qui regroupe deux tiers des épisodes caniculaires sur la période 1947 – 2019, et ces épisodes sont plus fréquents, plus intenses et plus longs. Le nombre de journées chaudes (température supérieure à 25°C) en région Provence-Alpes-Côte d'Azur pourrait augmenter de 52 jours en 2100 d'après le scénario RCP 8.5.

Augmentation des rayonnements UV

Les rayons ultraviolets (UV), émis via la lumière du soleil, sont dangereux pour la santé et sont classés par le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) comme cancérogènes pour l'homme. Une exposition excessive aux UV est en effet source d'inflammations cutanées, d'insolations, et de déshydratations. Elle est aussi, à plus long terme, la première cause des cancers cutanés, dont le mélanome. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est particulièrement exposée du fait d'une forte pollution à l'ozone, ce qui augmente d'autant plus l'exposition de la population de la région. La couche d'ozone a été endommagée par le rejet de certains produits chimiques dans l'environnement. En France, le nombre de nouveaux cas de cancers de la peau a plus que triplé entre 1980 et 2005.

Dégradation de la qualité de l'air

La pollution de l'air représente, d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le principal risque environnemental pour la santé et cause, chaque année, près de 6,5 millions de décès prématurés (dont 3 millions liés à la seule pollution de l'air extérieur). Santé Publique France estimait en 2016 que la pollution par les particules fines émises par les activités humaines était à l'origine, globalement, d'au moins 48 000 décès prématurés par an en France. La pollution aux petites particules a une incidence sanitaire même à faible concentration, pouvant causer inflammations, altérations de la fonction respiratoire, et de façon générale une aggravation

de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est, au niveau national, entre la première et la troisième place en ce qui concerne les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre. Une diminution des concentrations des polluants NOx, PM10 et PM2.5 est observée dans la région depuis une vingtaine d'années, mais celle de l'ozone reste relativement stable. Malgré ces progrès, entre 2015 et 2017, 57 % de la population de la région habitait une zone ayant dépassé la valeur cible européenne pour la protection de la santé.

Le réchauffement global implique également une aggravation du phénomène du fait d'une augmentation locale des feux de forêts, auxquels est particulièrement exposée la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, pouvant conduire à plus de pollution atmosphérique au niveau local. Les poussières en suspension en relation avec la désertification peuvent également être des facteurs d'exacerbations d'asthme et d'autres maladies respiratoires. Enfin, l'augmentation des taux de polluants lors des périodes de canicule (destinées à devenir plus nombreuses) pourront s'accompagner d'une surmortalité respiratoire. En effet, un ensoleillement important couplé à une température supérieure à 30°C sont, avec un vent faible, les conditions météorologiques optimales pour la formation de l'ozone : des pics de pollution à l'ozone sont régulièrement enregistrés pendant les canicules.

Augmentation des risques d'allergie et risque accru d'allergènes acariens

Introduire plus de nature en ville permet de réduire les inondations et de piéger les polluants de l'air et d'améliorer la santé physique et mentale de la population, tout en ayant des effets positifs en termes de séquestration carbone. Toutefois, ce sont souvent des espèces toxiques (telles que le laurier rose ou l'if commun) ou allergisantes qui ont été plantées au cours du siècle passé. Le changement climatique, lié à l'intensification de l'effet de serre, allongeant la durée de la saison pollinique (du fait de périodes chaudes plus longues), nous observons une augmentation des quantités de pollen produites

(du fait d'une plus grande concentration de CO₂ dans l'atmosphère).

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'allongement de la durée de la saison pollinique est déjà marqué pour les graminées (+4,5 % par an depuis 1989 à Nice) et pour les urticacées. Par ailleurs, certaines espèces végétales (comme le bouleau et l'ambroisie) voient leur allergénicité augmenter sous l'effet d'une exposition à une atmosphère enrichie en CO₂. Globalement, il est possible que ces impacts amènent une plus grande prévalence des rhinites allergiques polliniques, et que certains phénomènes d'allergie sévissent toute l'année.

Ainsi, en région méditerranéenne l'allergie aux pollens touche désormais au moins 25 % des enfants et 20 % des adultes, ceci représentant un quasi doublement de la prévalence sur les 20 dernières années. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en 2017, 44 % des habitants déclaraient être sensibles aux pollens, et 61 % d'entre eux jugeaient que leur sensibilité au pollen avait augmenté au cours des 5 dernières années. Par ailleurs, l'augmentation des températures moyennes a également une incidence sur la prolifération des moisissures atmosphériques extérieures et dans les logements ainsi que des acariens.

Dégradation de la qualité de l'eau

Les incertitudes sont nombreuses concernant l'évolution de la ressource en eau, concernant aussi bien sa quantité que sa qualité, du fait notamment de grandes incertitudes sur les prévisions des précipitations, de la complexité des systèmes hydrologiques et de la forte pression humaine sur ces systèmes. Toutefois, il est déjà possible d'anticiper une amplification du problème d'altération de la qualité des eaux douces par intrusion saline en milieu côtier du fait de l'augmentation du niveau marin et la modification des conditions de recharge.

La hausse des températures des cours d'eau en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (d'après le GREC Sud, leur température devrait augmenter de +2 à +3 °C d'ici la fin du siècle par rapport à la période 1971-2000) pourrait également avoir des incidences sur la qualité de ces eaux, car si l'extraction d'eau à

une certaine profondeur permettrait de réduire la température de l'eau en aval, ceci aurait pour conséquence d'élever la température moyenne de la colonne d'eau dans le barrage et d'impacter la qualité de l'eau.

Enfin, les précipitations plus fortes et intenses induisent une augmentation de la charge sédimentaire susceptible d'altérer les cours d'eau et leurs habitats. Ces événements pourraient accentuer la problématique de gestion des eaux pluviales et entraîner des pollutions diverses ou des risques de remontées salines.

Augmentation de risque de maladies vectorielles

L'évolution du climat induit également la prolifération de moustiques (*Aedes caspius*, *aegypti* et *albopictus*), dont la présence active pourrait désormais perdurer tout au long de l'année, sans trêve hivernale, engendrant ainsi un risque de propagation accrue des maladies tropicales véhiculées (dengue, chikungunya, fièvre jaune, voire paludisme dans un futur proche) et ce, du fait de l'augmentation des températures et du développement de la mise en eau de nombreux micro-gîtes urbains anthropiques généralement secs (source GREC Sud) favorisés par les épisodes cévenols. Le cycle de développement et la période d'activité du moustique tigre pourraient également être facilités et accélérés du fait du réchauffement des températures.

Une hausse du nombre de cas d'arboviroses sur le territoire régional, notamment celles transmises par le moustique tigre, est prévisible, mais aussi un risque accru d'encéphalites, transmises par les tiques du genre *Ixodes*, dont l'activité est maximale à des températures douces. Ainsi, entre le 1 mai et le 30 novembre 2019, 45 cas d'arboviroses ont été confirmés dans les Alpes Maritimes (41 cas de dengue et 4 cas de chikungunya), près du double du nombre de cas que l'année précédente (23 cas en 2018). Les cas du département représentent 27 % des cas de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les tiques peuvent également poser des enjeux en termes de risques sanitaires, la tique *Hyalomma marginatum*, qui peut transmettre à l'homme le virus de la fièvre hémorragique de Crimée Congo, ayant pour zone préférentielle d'habitat le climat

méditerranéen franc retrouvé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Le cas spécifique des événements climatiques extrêmes

Le changement climatique augmente la fréquence d'événements climatiques extrêmes, qui ont des impacts importants sur la santé physique et psychologique des populations, et qui ont affecté différents territoires régionaux :

- **un lourd bilan sur le littoral varois depuis 2010**, avec des pertes importantes sur les plans humains et matériels ;
- *juin 2010* : 2 jours de précipitations intenses avec une crue de la Naturby et de l'Argens rendant les routes impraticables ; le bilan humain est estimé à 25 victimes (12 victimes à Draguignan) ;
- *novembre 2011* : fortes précipitations et débordement de la Gisle, 600 évacuations conduites, 5 victimes, 1 disparu ;
- *janvier 2014* : Submersion du quartier de la Londeles-Maures, 1 victime, 150 évacuations par hélicoptère, suivie d'un autre épisode d'intempéries important et de crues : les routes départementales seront coupées, les liaisons ferroviaires entre Toulon et Draguignan suspendues avec pour conséquences 3 victimes et 1 suicide ;
- *septembre 2014* : fortes pluies, grêles et rafales de vent, entre Toulon et Cavalaire-sur-Mer, inondation des axes routiers et de l'A7 au niveau de la Valette du Var, 1 victime ;
- *novembre 2014* : Crue à la Londe-Des-Maures, submersion des routes et des vignes, 4 personnes disparues, 3 victimes ;
- **la tempête Alex**, qui frappe le Département des Alpes-Maritimes et plus particulièrement les vallées de La Roya, de la Vésubie, de la Tinée et du Haut Var, le 2 octobre 2020.

La violence de l'événement débouche sur la destruction de près de 60 kilomètres d'axes routiers et d'une soixantaine d'ouvrages d'arts, 470 bâtiments détruits ou fortement impactés et sur le dysfonctionnement sur plusieurs jours des réseaux d'électricité, d'eau potable et d'assainissement... Mais surtout les pertes humaines sont particulièrement lourdes avec 18 victimes et 8 disparus, et un lourd traumatisme des populations impactées.

juin 2010



novembre 2011



janvier 2014



septembre 2014



novembre 2014



1.7 Synthèse et impacts

Le littoral régional intègre des espaces très diversifiés – côtes rocheuses, plages sableuses, zones humides, forêts, espaces à la richesse environnementale exceptionnelle, et d'importants secteurs artificialisés – et hautement sensibles face aux divers impacts du changement climatique, tout en faisant l'objet de fortes pressions anthropiques. Il cumule ainsi enjeux environnementaux, paysagers et patrimoniaux, et socio-économiques, dans des logiques parfois antagonistes.

Des écosystèmes littoraux marins et terrestres fragilisés

Les changements climatiques se traduisent par divers impacts sur les écosystèmes littoraux et maritimes : sécheresses, baisse des précipitations, élévation de niveau de la mer, phénomènes d'acidification des eaux... Tous ces impacts contribuent à fragiliser les littoraux marins et terrestres.

Tout d'abord, le littoral régional est impacté par l'avancée de la mer, qu'elle soit temporaire via la submersion marine, ou permanente du fait de l'ennoisement ou de l'érosion des côtes. Cette dernière n'est pas uniforme sur le territoire : les places exposées à la houle du delta du Rhône, en Camargue, subissent une érosion généralisée, tandis que d'autres - à l'est de Fos-sur-Mer, sont plus protégées de la houle et connaissent un recul du trait de côte moins significatif.

Quoiqu'il en soit, les habitats naturels situés en plaines côtières peuvent, face aux phénomènes d'érosion et de submersion, se retrouver inondés, voire, à terme, déplacés du fait de l'élévation du niveau marin et des phénomènes de subsidence. Les impacts se font ressentir sur les écosystèmes locaux - certains étangs pouvant par exemple être affectés par des phénomènes de salinisation – comme sur les espèces végétales et animales présentes sur ces espaces. Ces dernières sont ainsi susceptibles de disparaître ou d'être déplacées vers des niveaux topographiques plus élevés. Or, les risques d'érosion, d'ennoisement, de submersion marine, et d'intrusion saline sur le littoral régional sont accrus par l'élévation du niveau de la mer, qui pourrait atteindre jusqu'à +1 mètre à horizon 2100.

En outre, les différents milieux - zones humides, plans d'eau, forêts... - et espèces végétales et animales présents sur le littoral sont également hautement sensibles face aux divers impacts du changement climatique que sont les sécheresses, les fluctuations plus prononcées des niveaux d'eau, ou encore l'augmentation du risque de feux de forêt (qui entraînent en outre d'importantes conséquences humaines, écologiques et économiques). Par exemple, les phénomènes de dépérissement ou de remontée vers le nord des essences des forêts du littoral s'accroîtront au cours du siècle, en fonction des fragilités ou adaptabilités de ces dernières.

La fragilisation des espaces naturels littoraux est également induite par la hausse constante des températures de l'air (+ 0,3°C par décennie), dont la tendance va se renforcer au cours du siècle avec des hausses estimées, selon les scénarii, à +2,5 à +5,5°C en été et, dans l'hypothèse la plus pessimiste, +60 jours à +25°C vers 2100. Cette hausse de températures est particulièrement sensible en mer (+0,65°C par décennie), en surface de la mer (jusqu'à +4°C), comme en eaux profondes (+0,001°C par an).

En milieu marin, ces épisodes de fortes chaleurs estivales s'accompagnent de canicules marines et se combinent au phénomène d'acidification des eaux, entraînant un appauvrissement de la biodiversité marine locale, dont notamment les deux écosystèmes pivots de la mer Méditerranée que sont le coralligène et les herbiers de Posidonie. Habitats pour de nombreuses autres espèces, ces derniers rendent de nombreux services écosystémiques (stockage du carbone, protection contre l'érosion du trait de côte), et se trouvent déjà aujourd'hui dans une dynamique globale de régression du fait de diverses pressions anthropiques telles que l'artificialisation des petits fonds côtiers et la pollution de leur milieu.

De même, plusieurs organismes planctoniques sont directement impactés par ces phénomènes, et leur diminution joue sur l'altération de la chaîne alimentaire méditerranéenne. Le réchauffement des eaux induit également un changement de l'aire de répartition de certaines espèces dans les plus hautes latitudes de la mer Méditerranée, tandis que des espèces invasives d'origine tropicale, qui peuvent être

toxiques pour l'Homme et les écosystèmes marins, se propageraient plus facilement.

Enfin, la ressource en eau est directement impactée, et il est déjà possible d'anticiper une amplification du problème d'altération de la qualité des eaux douces du fait des problèmes combinés d'intrusions salines en milieu côtier, de baisse des précipitations (qui, en 60 ans, a diminué de 13 % par rapport à la normale), et de hausse des températures. Le déficit des nappes phréatiques, important et récurrent dans la région, va aller s'aggravant d'ici à 2050, soulevant de nombreux enjeux entre partage de la ressource en eau entre activités agricoles, industrielles, et domestiques, préservation du fonctionnement écologique des écosystèmes, ou encore besoins d'eau pour la production énergétique hydroélectrique.

Les activités humaines également impactées par les effets du changement climatique

Les biens, infrastructures et activités économiques et industrielles présentes ou liées au littoral sont également vulnérables face aux impacts du changement climatique. Certaines parties du territoire le sont plus que d'autres ; par exemple, les côtes basses de l'ouest du territoire métropolitain, de l'étang de Berre et de l'embouchure naturelle de l'Huveaune, du fait de la concentration d'enjeux sociaux et économiques majeurs pour l'ensemble de la Métropole que nous y retrouvons.

Un des impacts les plus sensibles se traduit par la disponibilité foncière sur l'espace littoral. Ce dernier est en effet soumis à une pression de construction de logements trois fois plus élevée que la moyenne nationale, tandis que les espaces non construits sont protégés, limités du fait des risques liés aux submersions marines, ou contraints par d'autres risques naturels (inondations, feux de forêts...). De ce fait, la concurrence foncière entre activités industrielles, de villégiature, et besoins en logements se fait d'autant plus ressentir qu'elle s'ajoute à une pression anthropique déjà forte.

En outre, les phénomènes de raréfaction de la ressource en eau, d'accroissement de la fréquence d'événements climatique extrêmes, et d'autres, impactent les modèles de production et les straté-

gies de développement industriel, notamment pour ces industries dépendantes de la ressource en eau dans le cadre de leur fonctionnement. Le lieu d'implantation de ces activités industrielles est également un enjeu pour les industries du littoral, comme par exemple celles situées dans des espaces tels que les côtes basses de l'Étang de Berre et de l'embouchure naturelle de l'Huveaune, qui sont particulièrement vulnérables au risque de submersion.

Les activités agricoles et de pêche ne sont pas en reste, la première constatant une avancée généralisée des stades phénologiques et des dates de récolte depuis la fin des années 1980 - ce qui impacte la productivité et la géolocalisation des cultures -, tandis que les effets du changement climatique sur les espèces marines (changements d'aires répartition voire disparition de certaines espèces) se repercutent sur les activités de pêche et d'aquaculture des basses latitudes en diminuant leur rendement potentiel. L'activité agricole pourrait même être directement menacée au vu de l'accroissement du nombre et de la sévérité d'épisodes caniculaires et de sécheresses en lien avec le développement de maladies.

Enfin, le secteur touristique, qui générait en 2019 19,8 milliards d'euros, repose entre autres sur une météo propice et l'absence de canicules à répétition. Le secteur pourrait également être indirectement perturbé par les effets du changement climatique sur le territoire : limitation des accès aux espaces naturels du fait de l'accroissement du risque d'incendie, mutations de paysages parfois emblématiques, surcoût de la préservation des plages dans un contexte d'élévation du niveau de la mer, conflits d'usage sur les ressources en eau, etc.

Des impacts en matière de santé publique

Les risques se matérialisent également sous la forme d'impacts sur la santé humaine, qu'ils soient directs (fragilités accrues de la population face à l'augmentation des températures et du nombre de jours de vagues de chaleur, hausse des cas de cancer du fait des rayonnements UV, multiplication des maladies vectorielles de par une plus grande prolifération des moustiques...) ou indirects (maladies liées à la dégradation de la qualité de l'air du fait de pollu-

tions, ainsi qu'à la diminution de la qualité de l'eau ; augmentation des risques allergènes...).

En conclusion : une nécessaire anticipation de l'évolution de l'aménagement du territoire et des espaces bâtis littoraux

Le changement climatique présente ainsi diverses incidences sur les écosystèmes et la biodiversité littorale, tout comme sur les différentes activités et usages socio-économiques qui s'y développent aujourd'hui. Les risques peuvent en outre se combiner, avec une probabilité d'aléas climatiques se produisant de manière simultanée et liée.

Le changement climatique réinterroge ainsi l'occupation et l'usage de certains territoires, suppose de s'adapter et de s'engager dans une trajectoire de développement climato-résilient, et pose même la question de l'habitabilité future des littoraux et des

besoins en termes de repli stratégique du fait des évolutions et du recul du trait de côte, impactant directement le foncier résidentiel et économique déjà présent. Autrement dit, il engage la pérennisation des modes de vie urbains dans l'espace littoral au vu de la multiplication des risques liés à l'érosion, aux inondations et aux submersions. Se pose donc, dès à présent, la question de la définition de stratégies de gestion intégrée du littoral à l'échelle des territoires impactés.

PAROLE D'EXPERT - Entretien avec Samuel Robert, Directeur de recherche au CNRS d'Aix-Marseille Université et Directeur de l'Observatoire Hommes-Milieux "Littoral méditerranéen" du CNRS.

LA SENSIBILITÉ DES ESPACES LITTORAUX AU CHANGEMENT CLIMATIQUE/ TROUVER UNE POSTURE NOUVELLE POUR PROPOSER LA DÉFINITION D'UN NOUVEAU PROJET DE TERRITOIRE

→ **La sensibilité du secteur littoral au changement climatique est forte**

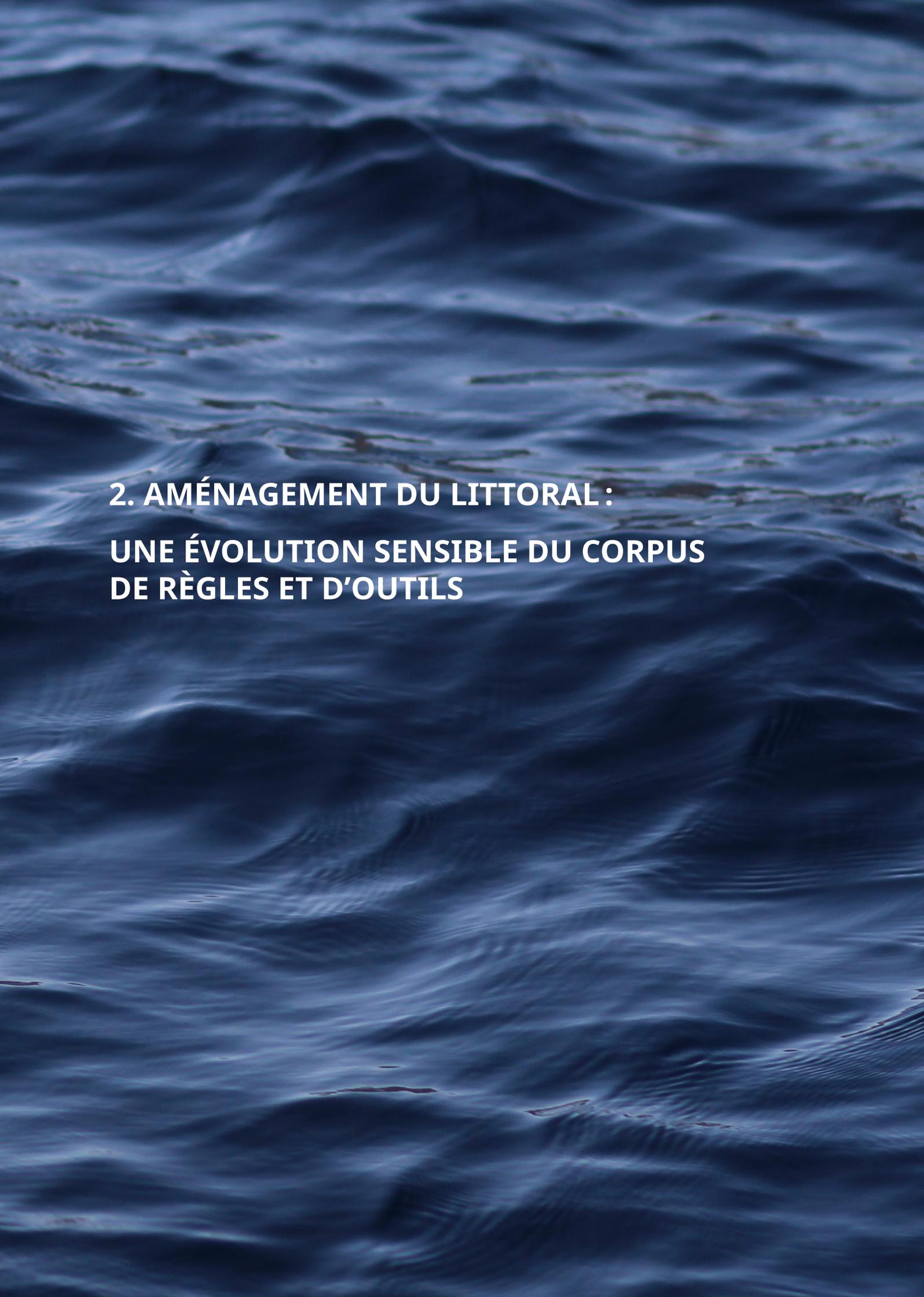
Le constat est déjà effectif d'un changement des paysages côtiers ; le littoral présente une vulnérabilité accrue, qui nécessite une adaptation des principes d'aménagement et une sensibilisation, entre autres, des décideurs territoriaux.

→ **Ce constat doit déboucher désormais sur un autre mode d'aménagement de cet espace**

Au droit de ce constat partagé et s'il peut être jugé prioritaire d'assurer le maintien des grands équipements d'infrastructures existants, il conviendrait à minima de ne pas augmenter les enjeux concentrés sur la bande littorale, et de diminuer ces enjeux en identifiant des lieux alternatifs et de possibles reports sur l'arrière-pays.

Les résistances rencontrées sont multiples, individuelles ou plus systémiques liées notamment à l'économie locale et la question posée est finalement celle de la reconstruction d'une nouvelle identité à long terme, ce qui doit se préparer dès maintenant.

Cette adaptation devra prendre appui sur des solidarités territoriales et le SRADDET pourrait ainsi porter en recommandation l'identification de lieux nouveaux de centralité en mesure de limiter les enjeux concentrés actuellement sur le bord de mer.



**2. AMÉNAGEMENT DU LITTORAL :
UNE ÉVOLUTION SENSIBLE DU CORPUS
DE RÈGLES ET D'OUTILS**

Une lecture des cinquante dernières années d'évolutions législatives de la gestion des espaces littoraux traduit un changement profond de posture, allant d'un processus de colonisation massive et organisée de la bande côtière dans les années

60/70 à une prise de conscience progressive, liée au changement climatique de l'importance de ce bien commun à préserver, avec le développement de stratégies territoriales en cours...

2.1 Une évolution législative reflet de la prise de conscience

Entre la période de l'après-guerre marquée par l'expansion touristique et la forte urbanisation du littoral, et l'époque actuelle dominée par l'inquiétude liée au changement climatique et à ses conséquences fortes sur le milieu sensible et très sollicité de la bande côtière, les évolutions législatives et réglementaires illustrent un changement profond des doctrines d'aménagement

2.1.1 De 1960-1975 : l'avènement du tourisme côtier

Les années 1960, avec le développement d'un tourisme balnéaire de masse, ouvrent sur une phase de forte urbanisation et colonisation des zones côtières, organisée sous l'impulsion même de l'Etat et sous l'égide de la DATAR, à travers notamment deux missions dédiées :

- la mission Racine pour le Languedoc (1963/1983) : elle structurera 5 unités touristiques (La Grande Motte, Le Cap d'Agde, Gruissan, Leucate-Barcarès, et Saint Cyprien), socles d'un essor touristique souhaité, qui cependant ne prend pas en compte les forts risques d'érosion et de submersion de ces territoires ;
- la mission interministérielle d'Aménagement de la Côte Aquitaine, la MIACA (1967/1984) : elle débouche sur le schéma MIACA porteur d'une série de zones urbanisées, puis sous la forme régionale de la mission adoptée en 1985 et, jusqu'en 1992, sur la mise en place de plans plages qui cherchent à compléter l'approche de l'accueil d'un public nombreux par la mise en place de dispositifs de protection de l'environnement.

2.1.2 1975-1990 : la protection du milieu naturel

Après les interventions massives de constructions des années précédentes, émerge la nécessité de mobiliser aussi une protection des milieux naturels, qui portent déjà les stigmates d'une sur-fréquentation. La création du Conservatoire du littoral, en juillet 1975, porte cette ambition développant une méthode de protection définitive par acquisition de près d'un tiers du littoral métropolitain. C'est toutefois surtout à travers un nouvel arsenal législatif, la loi sur la protection de la nature en 1976 complétée par la loi Littoral en 1986, que « l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral » trouve une déclinaison d'objectifs forts, partagés à l'échelle nationale.

Les objectifs de la loi littoral

- Préserver les espaces naturels, les sites, les paysages et l'équilibre écologique du littoral ;
- développer les activités économiques liées à la proximité de l'eau ;
- mettre en place une protection graduée en fonction de la proximité avec le rivage ;
- donner aux décideurs locaux les moyens de parvenir à un aménagement durable des territoires littoraux ;
- permettre la réalisation de projets proportionnés et adaptés aux enjeux économiques et environnementaux ;
- laisser aux décideurs locaux la possibilité d'adapter la loi au territoire pour s'adapter aux spécificités locales ;
- renforcer la recherche et l'innovation portant sur les particularités et les ressources du littoral.

2.1.3 1990-2012 : la gestion intégrée des zones côtières (GIZC)

Une nouvelle modalité de gestion des zones côtières émerge, qui prend appui sur une approche globale et une collaboration entre les différents acteurs, en vue d'une régulation des équilibres entre activités humaines et ressources naturelles. La gouvernance s'appuie alors sur un **Conseil National du Littoral créé en 2005**, qui deviendra en 2013 le **Conseil National de la Mer et des Littoraux**, instance de réflexion stratégique des politiques relatives à la mer et aux littoraux.

Le Grenelle de la mer, synthétisé dans un « **Livre bleu** », allie enjeux économiques et mesures favorables à la biodiversité, avec la mise en place d'une série d'aires marines protégées et débouche sur l'adoption de **la charte de gestion intégrée du trait de côte, en 2012**, première version de la **stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte** ; celle-ci consacre un changement de paradigme « vivre avec la mer plutôt que contre elle » et précocise des projets de territoires résilients en appui sur les services rendus par les écosystèmes. **Elle intègre réellement et pour la première fois le principe de mobilité des systèmes littoraux et propose d'en porter l'anticipation autour de principes communs :**

- l'adaptation sur le long terme des stratégies d'aménagement aux évolutions du littoral ;
- la prise en compte conjointe d'enjeux socio-économiques et environnementaux liés au recul du trait de côte, par l'élaboration concertée de documents de planification et de projets de territoire intégrant largement les écosystèmes dans la définition des solutions adaptées.

2.1.4 2012-2022 : l'inquiétude face au changement climatique

Les effets du changement climatique sont désormais largement perceptibles et mettent le sujet du risque au cœur des débats. Toutefois, de premières tentatives de projet de loi pour « l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique » portées en 2016 resteront sans suite, tandis que la loi ELAN, adoptée en 2018, assouplit le niveau

de protection prévu par la loi Littoral de 1986, en prévoyant notamment la possibilité d'aménager les dents creuses dans les zones déjà urbanisées (hors bande des 100 mètres), ainsi qu'en permettant l'extension de l'urbanisation en continuité des agglomérations et villages.

En 2019, le rapport Buchou, intitulé « Quel littoral pour demain – vers un nouvel aménagement des territoires côtiers au changement climatique » ouvre de nouvelles perspectives pour une gestion intégrée soutenable, et, le 4 mai 2021, est adoptée en première lecture la loi « portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets », dite **Loi Climat et Résilience**.

Cette loi prend en compte la gestion du trait de côte et met en œuvre différentes mesures d'accompagnement des politiques publiques, notamment dans le titre IV « Se loger », qui, dans le cadre de l'érosion côtière, propose :

- un dispositif d'accompagnement des acquéreurs et des locataires, avec notamment la création d'un bail réel d'adaptation à l'érosion côtière (ordonnance du 6 avril 2022), conclu sur une durée allant de 12 à 99 ans afin de permettre le maintien temporaire de certaines activités ;
- un zonage des territoires exposés ;
- un régime de constructibilité graduée, en fonction d'exposition à plus ou moins long terme.

Un élargissement des missions des EPF pour acquérir et gérer les biens menacés par l'érosion. Elle a été complétée par l'ordonnance du 6 avril 2022 ainsi que par les décrets du 29 avril 2022 et du 31 juillet 2023, qui publient **la liste des 242 communes particulièrement touchées par le processus du recul du trait de côte dans les années à venir, dont l'action en matière d'aménagement doit alors être adaptée, avec notamment une obligation de cartographie de l'évolution du trait de côte à 30 et 100 ans pour toutes celles qui ne disposent pas de plan de prévention des risques littoraux.**

Cette liste de communes intègre à ce jour pour la région les communes d'Eze (06), Antibes (06), Cassis (13), La Ciotat (13), Marseille (13), Sausset-les-Pins (13), et sera complétée potentiellement au fil des prochaines actualisations. En effet, cette liste a vocation à être révisée régulièrement, et au moins tous les 9 ans, sur la base de l'intégration d'un indice d'érosion côtière, indicateur référent issu des travaux du CEREMA ou sur la base de volontariat des communes.

2.1.5 Un arsenal réglementaire dense et complexe

Ce contexte législatif se décline à travers un **large arsenal juridique**, qui apparaît parfois **complexe** aux élus de territoires et dont une sensibilisation/portée à connaissance devra être renforcée pour une meilleure prise en compte :

- plans de prévention des risques naturels (PPRN), mis en place par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite « loi Barnier » ;
- plan de submersions rapides (PSR) adopté en 2010, qui incite les territoires à bâtir des projets de prévention des submersions marines, inondations par ruissellement, crues soudaines et ruptures de digues fluviales ou maritimes ;
- stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) en 2014, qui poursuit 3 objectifs : a) augmenter la sécurité des populations ; b) réduire le coût des dommages ; c) raccourcir le délai de retour à la normale des territoires sinistrés... ;
- plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), qui établissent les cartographies des territoires à risques importants d'inondation (TRI) ;
- plan de prévention des risques d'inondation (PPRi), à valeur de servitude d'utilité publique annexée au PLU avec cartographie des zones exposées aux risques ;
- gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI), compétence confiée aux EPCI à fiscalité propre dès 2018 ;

- programme d'actions de prévention contre les inondations (PAPI), portant études et actions combinant la gestion de l'aléa (réhabilitation des zones d'expansion des crues, ouvrages de protection...), et la réduction de la vulnérabilité des personnes, des biens et des territoires ;
- plan communal de sauvegarde (PCS) pour assurer l'information préventive et la protection des populations, adossé à un dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) qui informe sur les risques et les moyens de s'en protéger.

Cette pluralité de documents débouche cependant sur une difficulté d'appropriation, en même temps que se multiplient les conflits d'usage liés à une raréfaction de l'espace littoral disponible. **Le développement de stratégies dédiées à la gestion du littoral apparaît alors particulièrement important, permettant de proposer une vision globale, mais aussi d'adopter une posture issue de la concertation des différents acteurs et qui puisse être partagée par tous (projet de territoire). L'enjeu de sensibilisation, de portée à connaissance jouera alors un rôle essentiel dans un premier temps. Si le diagnostic et les messages clés concernant les impacts du changement climatique sur le littoral, même s'ils peuvent revêtir des spécificités selon les territoires, sont compris, partagés et co-construits, il sera alors plus aisé de travailler à un projet de planification et d'aménagement du littoral.**

2.2 Stratégie de gestion du littoral : du national à la déclinaison territoriale

2.2.1 La stratégie nationale pour la mer et le littoral

Dans la logique du **Grenelle de la Mer** (2009) et des assises de la mer et du littoral (2013), est actée fin 2017 une **stratégie nationale pour la mer et le littoral**, qui porte 4 objectifs principaux : transition écologique, développement de l'économie bleue, bon état écologique du milieu marin, et rayonnement maritime de la France, qui prévoit l'élaboration de documents stratégiques de façade sur les 4 façades maritimes métropolitaines, ainsi que celle de documents de bassin en outre-mer.

LES DOCUMENTS STRATEGIQUES DE FACADE

Les documents stratégiques de façade (DSF), élaborés par l'Etat en concertation avec les conseils maritimes de façade, abordent l'état des lieux des activités et de l'écologie, enjeux, objectifs et vocations, tout en restant cependant centrés sur les questions marines (ressources, qualité de l'eau, pêche..).

ZOOM sur le Document stratégique de façade Méditerranée (DSF)

Déclinant la Stratégie nationale pour la mer et le littoral à l'échelle de la façade méditerranéenne, il a été élaboré et mis en œuvre par le Préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et le Préfet maritime de la Méditerranée.

Il est notamment composé d'un volet stratégique - la stratégie de façade maritime (SFM) et d'un volet opérationnel - le plan d'actions (2022-2027). Ce dernier, thématique et non territorialisé comprend un volet « un littoral résilient face aux risques » qui décline plusieurs actions, dont certaines adressées aux collectivités :

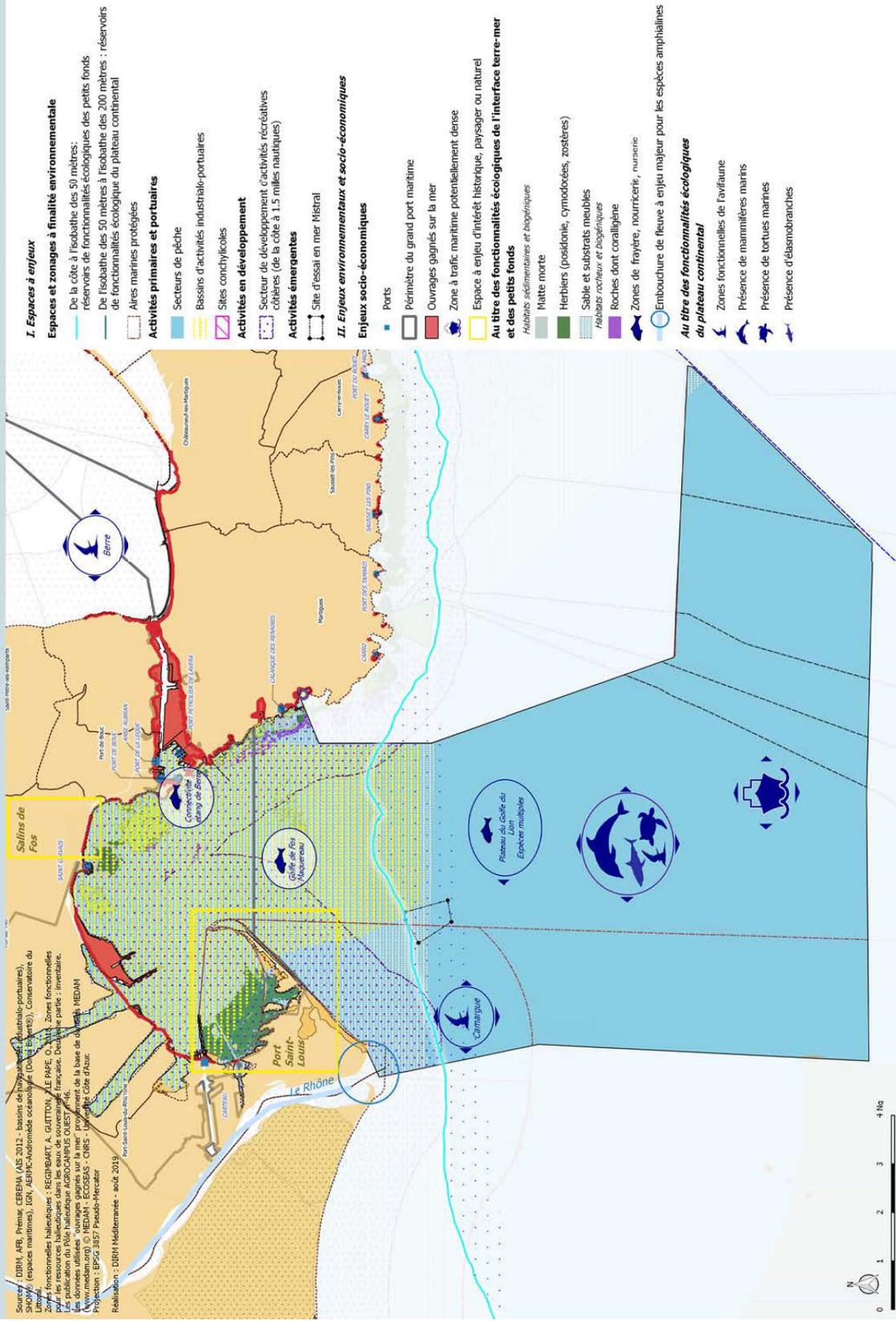
- partager une meilleure connaissance des impacts des opérations de réduction de la vulnérabilité des territoires littoraux (action D01-HB-OE06-AN3) ;
- décliner sur la façade méditerranéenne, à une échelle territoriale et hydrosédimentaire pertinente, la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte et en assurer le suivi (action LITT-MED03) ;
- animer et harmoniser le recueil, la bancarisation et l'analyse des données relatives à l'évolution du trait de côte et du littoral, et favoriser leur communication à l'ensemble des publics concernés (action LITT-MED06).

La Stratégie de façade maritime (SFM) Méditerranée a été adoptée en 2019 et complétée en 2022. Elle fixe notamment des objectifs stratégiques environnementaux et socio-économiques, déclinés spatialement dans des cartes de vocations. Le territoire régional est décomposé en 12 sous-territoires.

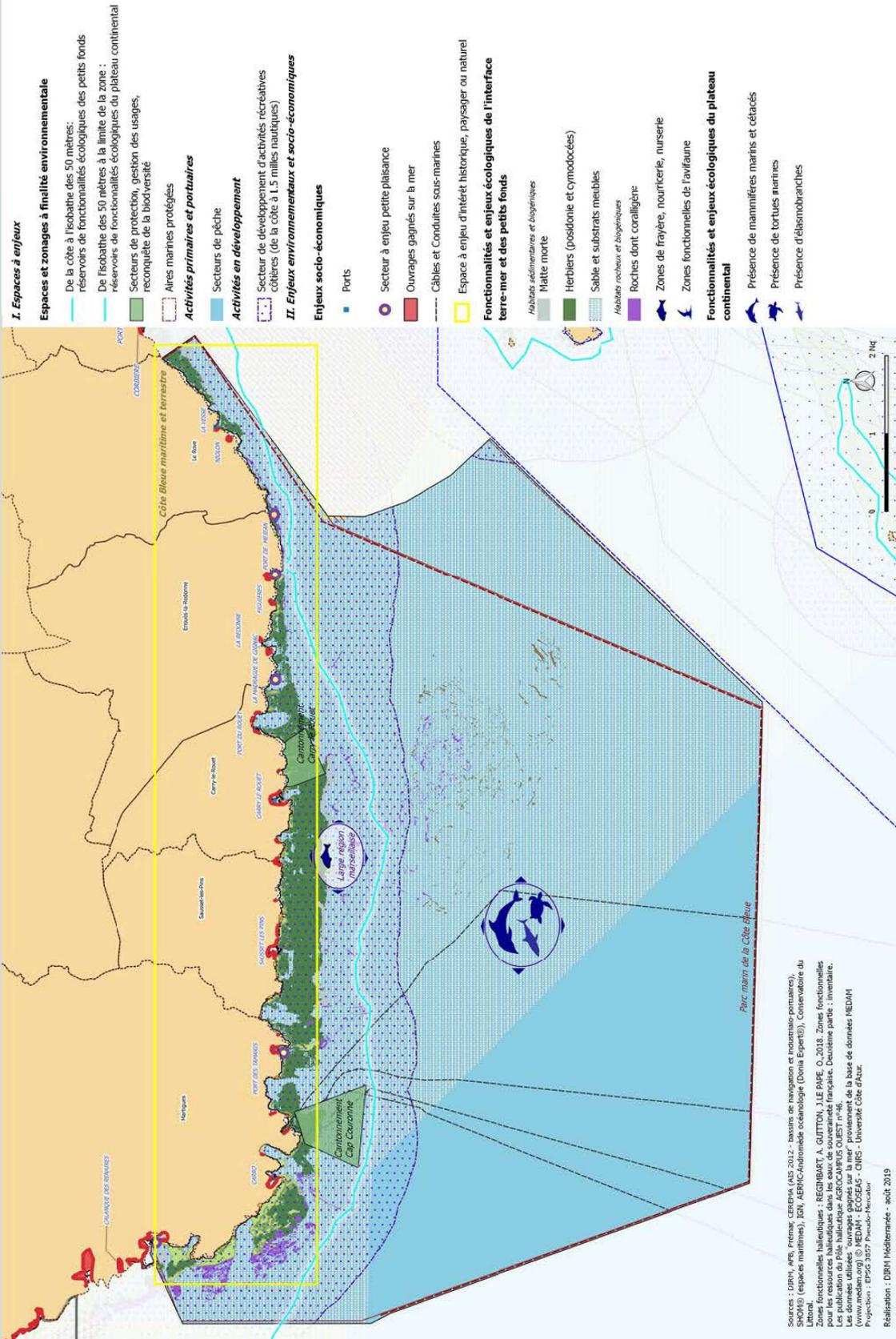
	Vocation	Prescriptions et recommandations (extraits)
Camargue	Accompagner le développement durable des activités humaines (tourisme, filières halieutique) en maîtrisant les pressions cumulées côtières, en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces et en prenant en compte l'érosion du trait de côte	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique - prioriser les méthodes douces en adéquation avec le bon fonctionnement des écosystèmes côtiers - protéger les espaces urbanisés de façon transitoire, puis de mettre en œuvre une recomposition spatiale du territoire et de trouver des espaces permettant de densifier les bâtis
Golfe de Fos-sur-Mer	Accompagner l'évolution du transport maritime et le développement des infrastructures portuaires vers des pratiques plus durables, renforcer la compétitivité des filières halieutiques, réduire leurs impacts et les conflits d'usage ponctuels, en maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces.	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique - améliorer la connaissance du trait de côte et de la submersion marine - élaborer des SMVM sur les territoires littoraux dotés de SCOT
Côte bleue	Accompagner le développement durable des activités humaines parmi lesquelles les filières halieutiques et les activités de loisirs nautiques, réduire leurs impacts ainsi que les conflits d'usage ponctuels et prévenir tout conflit d'usage potentiel, en maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces.	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique
Rade de Marseille	Renforcer la compétitivité des filières halieutiques, contribuer au développement durable du transport maritime et d'autres activités, réduire les impacts de ces activités et les conflits d'usages ponctuels et prévenir les conflits potentiels, en maîtrisant les pressions cumulées côtières.	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique
Parc national des Calanques	Préservation de la biodiversité marine côtière et des habitats profonds, mise en valeur des patrimoines naturel et culturel, accompagnant une évolution durable des activités maritimes et maîtrisant les pressions cumulées en conformité avec les objectifs de la charte du Parc national	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique
Littoral varois Ouest	Accompagner le développement durable des activités maritimes, en maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique

	Vocation	Prescriptions et recommandations (extraits)
Rade de Toulon	<p>En maîtrisant les pressions cumulées côtières, renforcer la compétitivité des filières halieutiques, contribuer au développement durable du transport maritime et d'autres activités.</p> <p>Réduire l'impact des activités et les conflits d'usages ponctuels et prévenir les conflits potentiels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique
Parc national de Port-Cros	<p>Préservation de la biodiversité marine côtière et des habitats profonds tout en accompagnant l'évolution durable du transport maritime, de la pêche et d'autres activités. La charte du Parc national est localement respectée et mise en œuvre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - intégrer l'évolution programmée du trait de côte dans la gestion spatiale et temporelle des activités existantes et futures. - Prendre en considération l'impact du nettoyage des plages (banquettes de posidonies) sur les habitats sédimentaires
Littoral varois Est	<p>En maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces, accompagner le développement durable des activités maritimes, réduire leurs impacts et les conflits d'usage ponctuels et prévenir les conflits d'usage potentiels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la gestion des plages doit autant que possible intégrer les méthodes douces afin de ne pas contribuer à une artificialisation de la côte. - assurer une adaptation des territoires au changement climatique - l'utilisation de méthodes douces doit prendre en compte les habitats littoraux (avifaune, zones humides) et ne pas altérer leur fonctionnalité notamment sur le secteur de l'embouchure de l'Argens.
Riviera	<p>En maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces, maintenir et accompagner l'évolution durable de la pêche et de l'aquaculture, réduire l'impact des activités et les conflits d'usages ponctuels et prévenir les conflits d'usage potentiels</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la gestion des plages doit autant que possible intégrer les méthodes douces afin de ne pas contribuer à une artificialisation de la côte. - assurer une adaptation des territoires au changement climatique - l'utilisation de méthodes douces doit prendre en compte les habitats littoraux (avifaune, zones humides) et ne pas altérer leur fonctionnalité
Nice et abords	<p>En maîtrisant les pressions cumulées côtières, accompagner l'évolution durable du transport maritime et des infrastructures portuaires, réduire l'impact des activités et les conflits d'usages locaux ponctuels et prévenir les conflits potentiels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la gestion des plages doit autant que possible intégrer les méthodes douces afin de ne pas contribuer à une artificialisation de la côte. - assurer une adaptation des territoires au changement climatique - l'utilisation de méthodes douces doit prendre en compte les habitats littoraux (avifaune, zones humides) et ne pas altérer leur fonctionnalité
Littoral des Alpes-Maritimes	<p>En maîtrisant les pressions cumulées côtières et en veillant au maintien de l'état de conservation des habitats et des espèces, accompagner le développement durable des activités maritimes, réduire leurs impacts et les conflits d'usage ponctuels et prévenir les conflits d'usage potentiels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - assurer une adaptation des territoires au changement climatique

7 - Golfe de Fos-sur-Mer

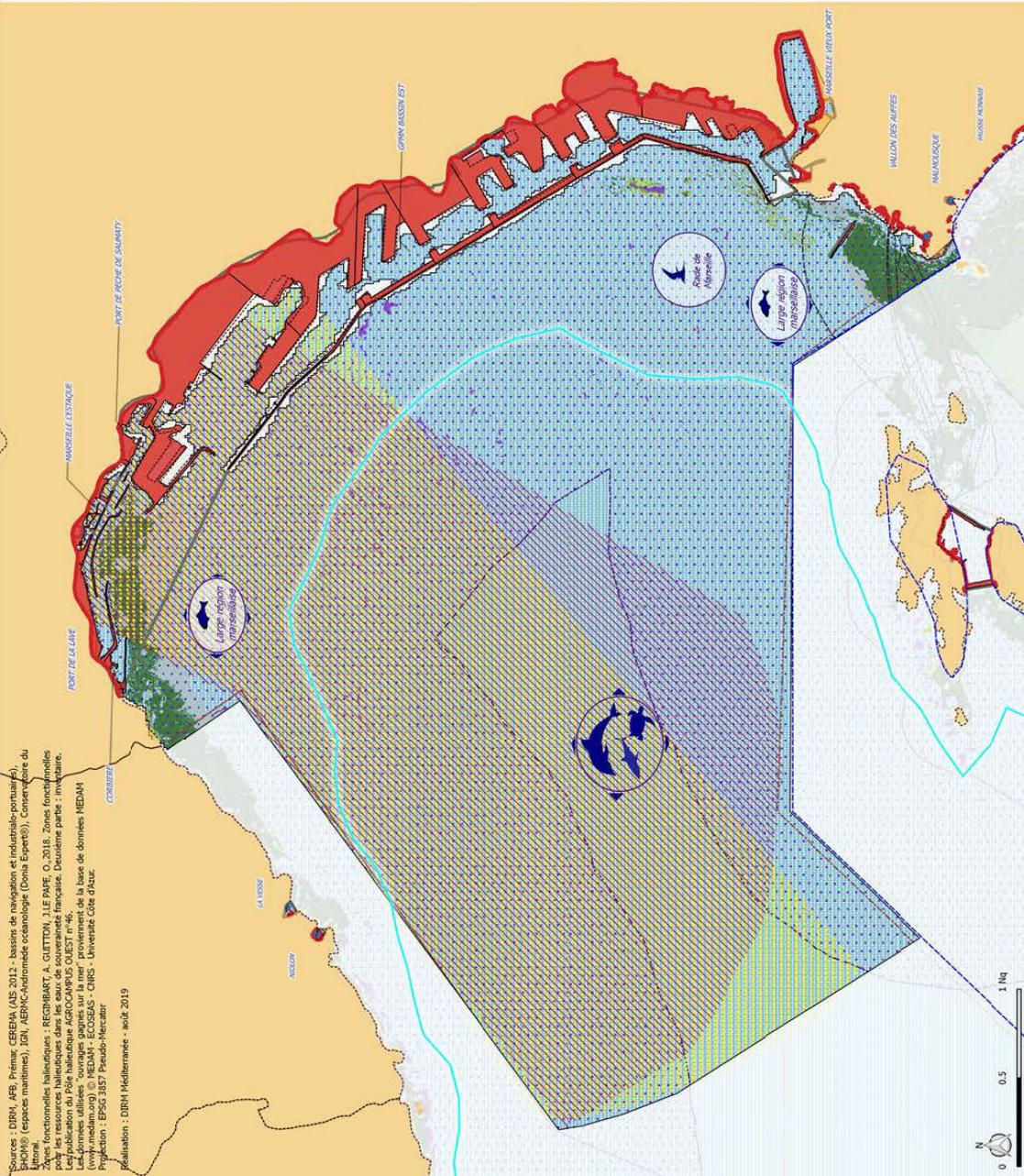


8 - Côte Bleue



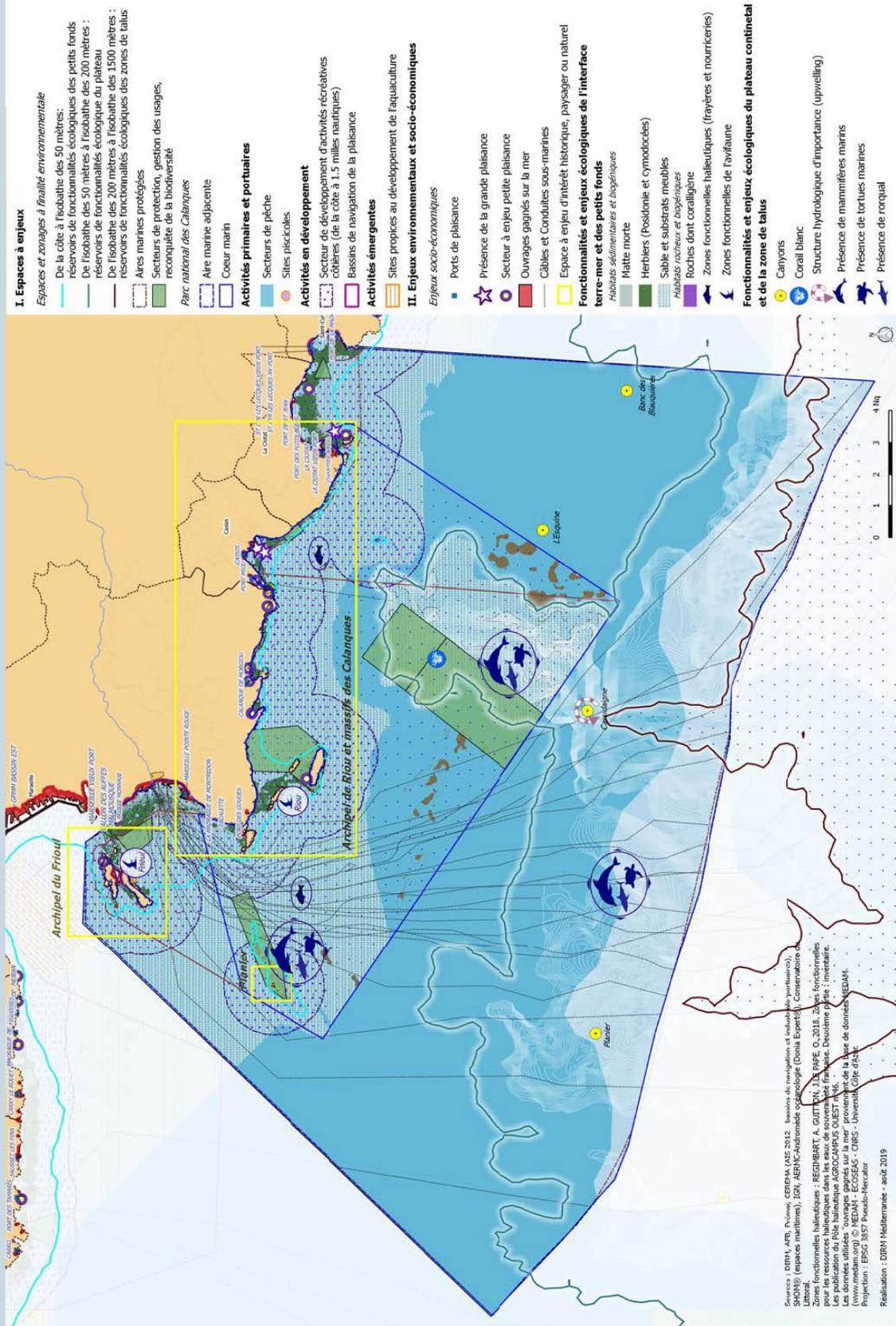
9 - Rade de Marseille

Sources : DIRM, AER, Premier CEREMA (AIS 2012 - bassin de navigation et industriel-portuaire(A), SHOM) (espaces maritimes), IGN, AERMC-Andromède océanologie (Donia Eperté), Conservatoire du littoral.
Zones fonctionnelles balnéaires : REGIBART, A. GUITTON, J.LE PAPE, O. 2018. Zones fonctionnelles balnéaires littorales : un cadre réglementaire innovant. Document de travail.
Les données utilisées "ouvrages gagnés sur la mer" proviennent de la base de données MEDAM (www.medam.org) © MEDAM - ECOSEUS - CNRS - Université Côte d'Azur.
Projection : EPSG 3057 Projeo-Mercator
Réalisation : DIRM Méditerranée - août 2019

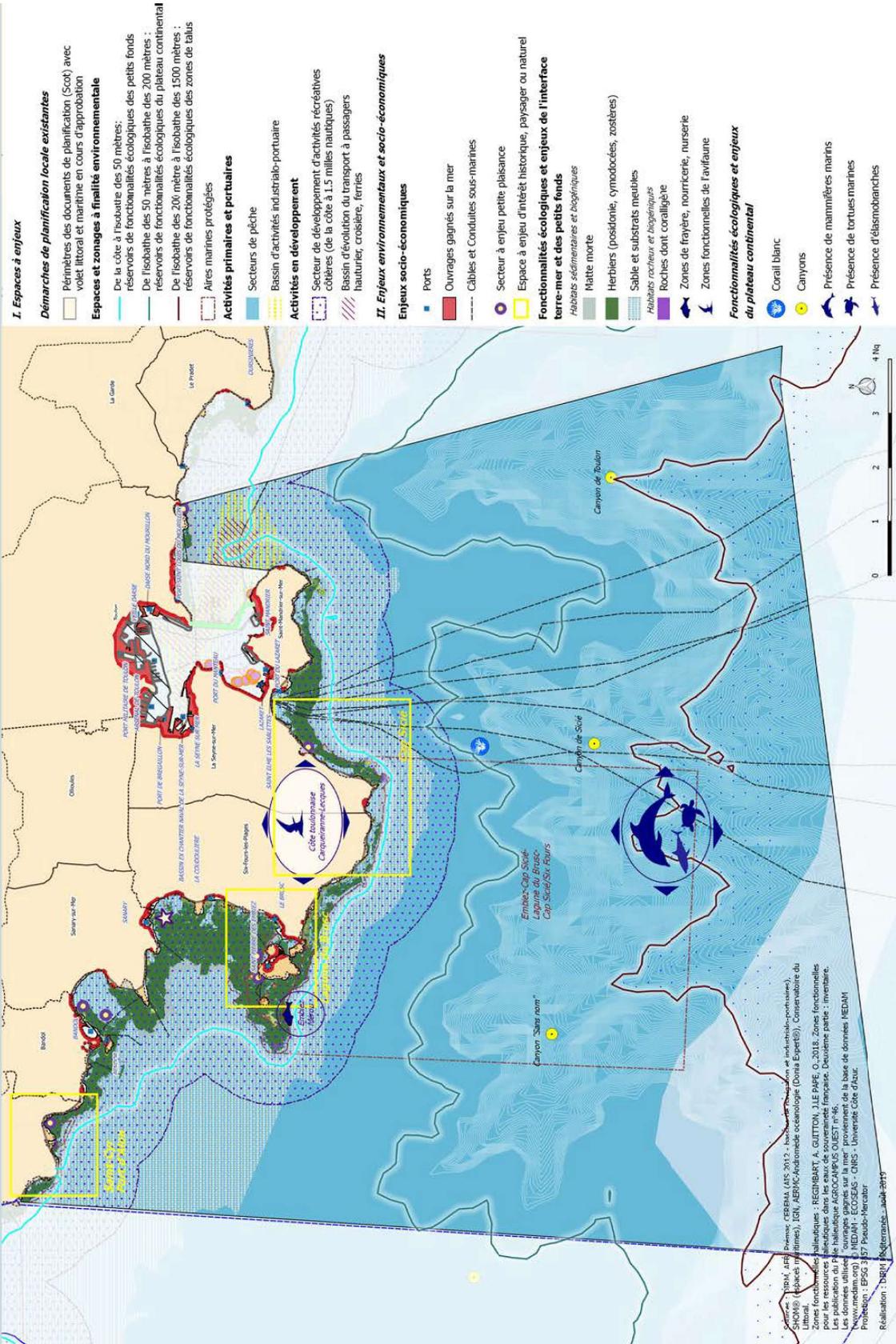


- I. Espaces à enjeux**
- Espaces et zonages à finalité environnementale**
- De la côte à l'isobathe des 50 mètres: réservoirs de fonctionnalités écologiques des petits fonds
 - De l'isobathe des 50 mètres à la limite de la zone : réservoirs de fonctionnalités écologiques du plateau continental
- Activités primaires et portuaires**
- Secteurs de pêche
 - Bassin d'activités industriello-portuaires
- Activités en développement**
- Bassin d'évolution du transport à passagers hauturier, croisière, ferries
 - Secteur de développement d'activités récréatives côtières (de la côte à 1.5 milles nautiques)
- II. Enjeux environnementaux et socio-économiques**
- Enjeux socio-économiques**
- Ports
 - Secteur à enjeu petite plaisance
 - Bassins d'activités industriello-portuaires
 - Ouvrages gagnés sur la mer
 - Câbles et Conduites sous-marines
- Fonctionnalités et enjeux écologiques de l'interface terre-mer et des petits fonds**
- Habitats sédimentaires et biogéniques
 - Matière morte
 - Herbiers (posidonie, cymodoceés, zostères)
 - Sable et substrats meubles
 - Habitats rocheux et biogéniques
 - Roches dont coralligène
 - Zones de frayère, nourricière, nurserie
 - Zones fonctionnelles de l'avifaune
- Fonctionnalités et enjeux écologiques du plateau continental**
- Présence de mammifères marins
 - Présence de tortues marines
 - Présence d'épaves/branches

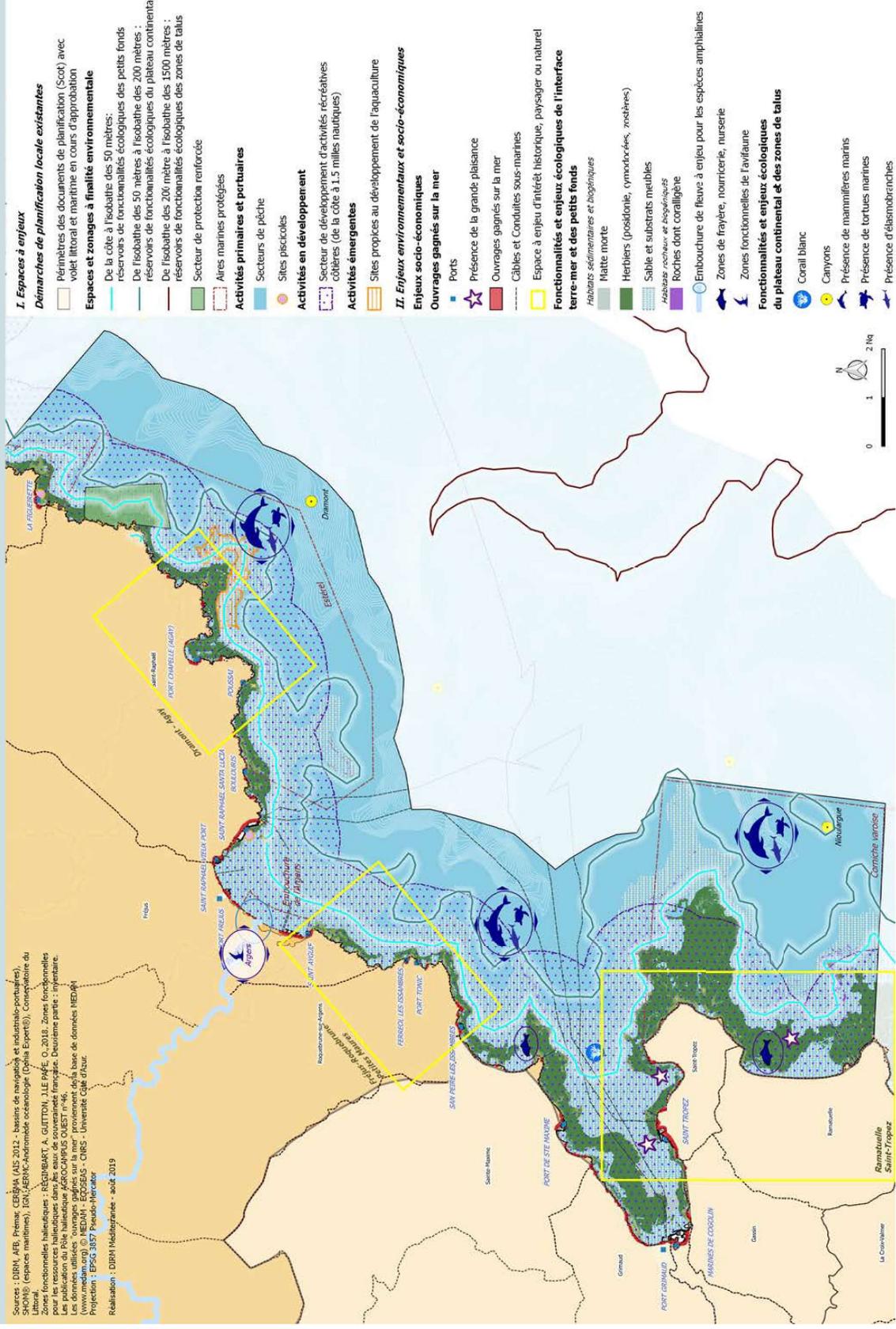
10 - Périmètre du Parc national des Calanques



11 - Littoral varois Ouest



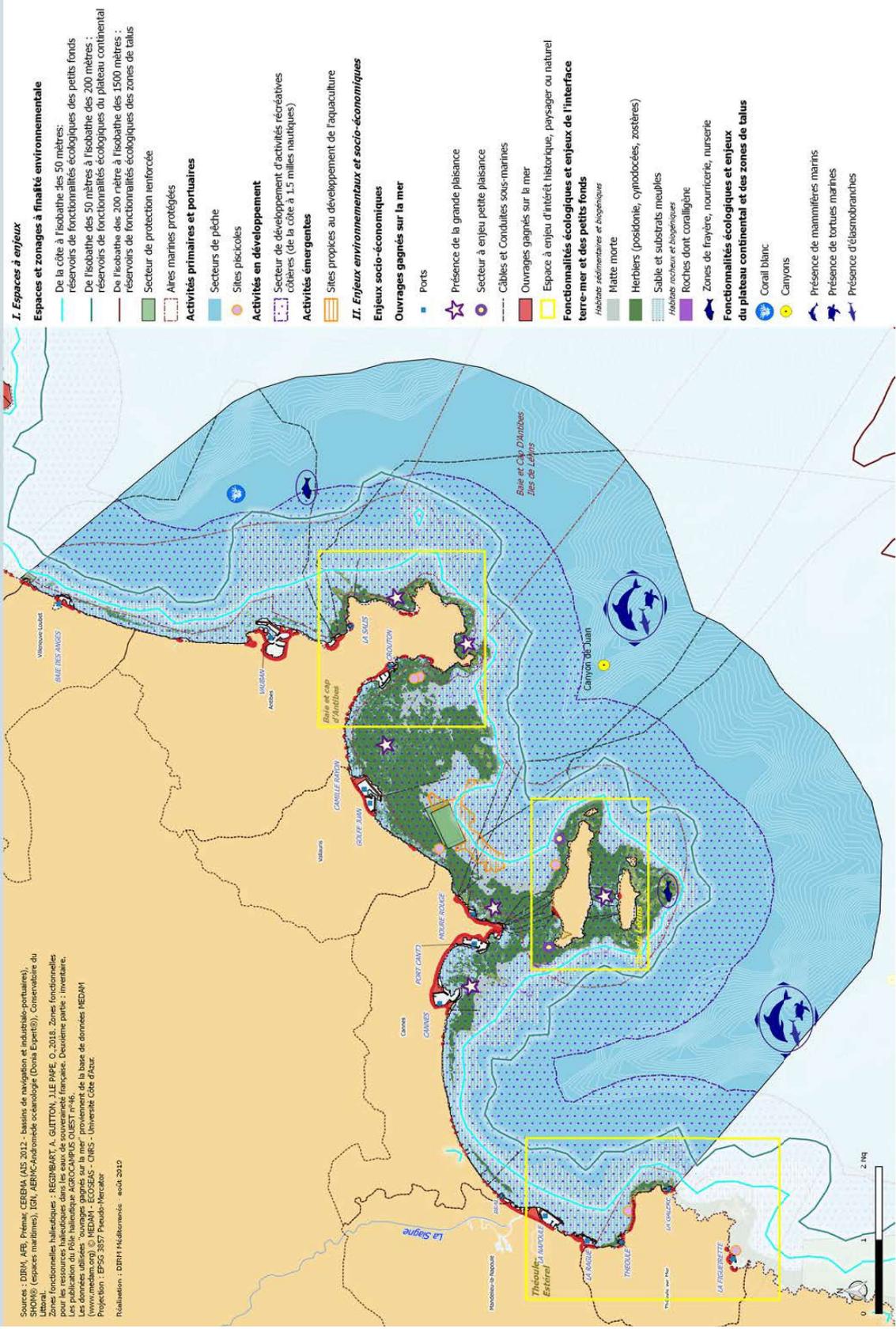
14 - Littoral varois Est



Sources : DIRM, AEB, Premis CEREMA (AS 2012 - bassins de navigation et industrielle-portuaires), SHOM® (espèces maritimes), IEN, AERIK-Andromède océanologie (Doha Expert®), Conservatoire du Littoral, fonctionnalités balnéaires : BOUWAERT & GUTTON, JLE (MFC, O. 2018, Zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux de souveraineté française. Deuxième partie : Inventaire. La publication du Pôle halieutique AGROCOMPLUS OUEST n°46. Les données utilisées : ouvrages gagnés sur la mer : provenance de la base de données MED4H (projet financé par le programme de recherche de l'ANR - CHRS - Université Côte d'Azur. Projection : EPSG 3147 Pseudo-Mercator.
 Réalisation : DIRM Méditerranée - août 2019

15 - Riviera

Sources : DIRM, AEP, Primes CEREMA (AS 2012 - bassins de navigation et industrie-portuaires), IGH (espaces maritimes), IGN, AEMHC-Ardoennais océanologie (Donna Expertis), Conservatoire du Littoral, Zones Fonctionnelles Halieutiques : REGIMBART, A. GUITTON, JLE PAPE O., 2018. Zones Fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux de souveraineté française. Deuxième partie : Inventaire. Les publications du Pôle halieutique ADCOCEP/ANIS OUEST n°46. (www.medam.org) © MEDAM - ECOSEAS - CNRS - Université Côte d'Azur. Projection : EPSG:3857 Pseudo-Mercator
 Révision : DIRM Méditerranée - août 2019

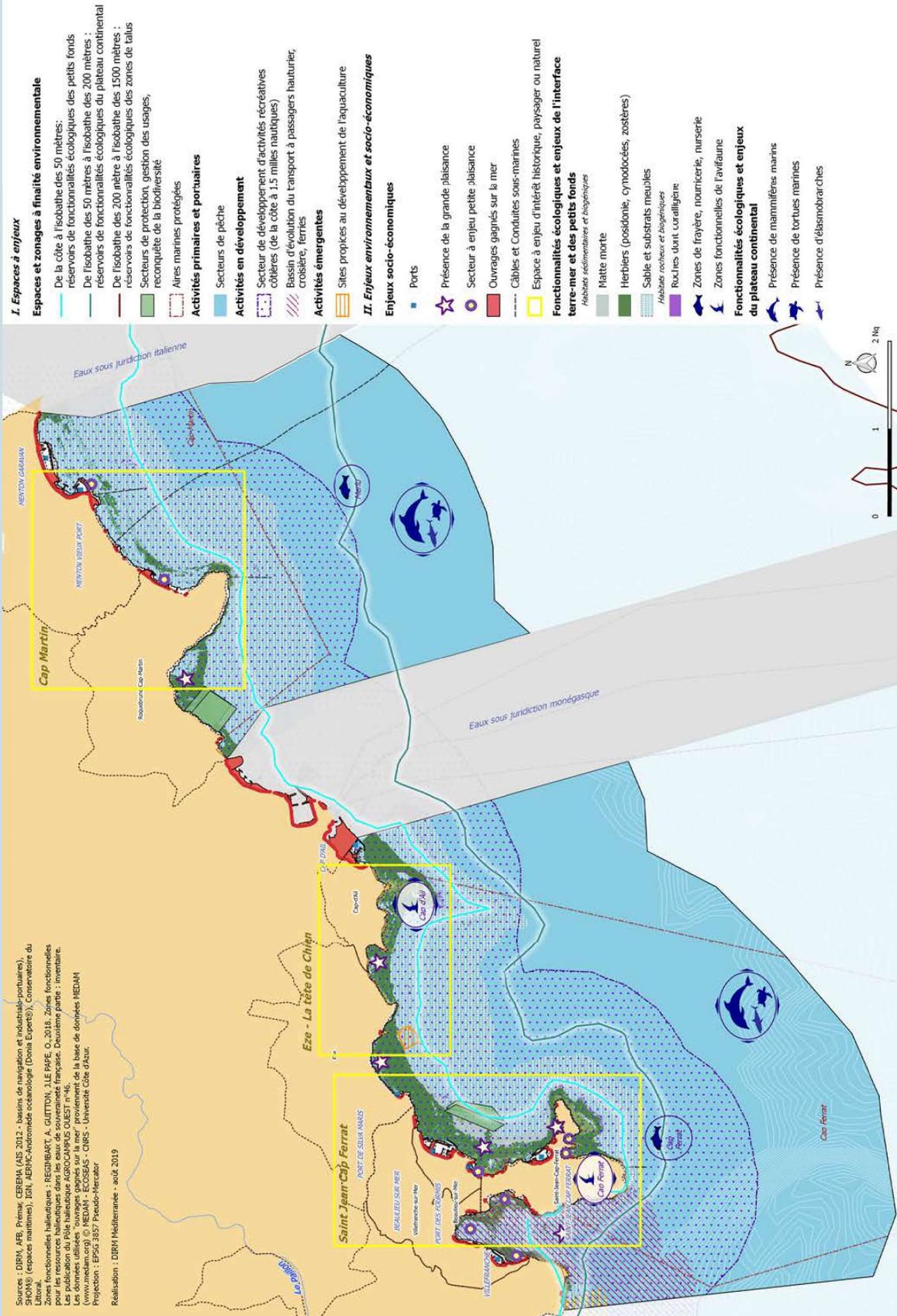


- I. Espaces à enjeux**
- Espaces et zonages à finalité environnementale**
- De la côte à l'isobathe des 50 mètres : réservoirs de fonctionnalités écologiques des petits fonds
 - De l'isobathe des 50 mètres à l'isobathe des 200 mètres : réservoirs de fonctionnalités écologiques du plateau continental
 - De l'isobathe des 200 mètres à l'isobathe des 1500 mètres : réservoirs de fonctionnalités écologiques des zones de talus
 - Secteur de protection renforcée
 - Autres marines protégées
- Activités primaires et portuaires**
- Secteurs de pêche
 - Sites piscicoles
- Activités en développement**
- Secteur de développement d'activités récréatives côtières (de la côte à 1,5 milles nautiques)
- Activités émergentes**
- Sites propices au développement de l'aquaculture
- II. Enjeux environnementaux et socio-économiques**
- Enjeux socio-économiques**
- Ouvrages gagnés sur la mer
 - Ports
 - Présence de la grande plaisance
 - Secteur à enjeu petite plaisance
 - Câbles et Conduites sous-marines
 - Ouvrages gagnés sur la mer
 - Espace à enjeu d'intérêt historique, paysager ou naturel
- Fonctionnalités écologiques et enjeux de l'interface terre-mer et des petits fonds**
- Habitats sédimentaires et biogéniques
 - Matte morte
 - Herbiers (posidonie, cynodocées, zostères)
 - Sable et substrats meubles
 - Habitats rochers et biogéniques
 - Roches d'origine coralligène
 - Zones de frayère, nurserie, nurserie
- Fonctionnalités écologiques et enjeux du plateau continental et des zones de talus**
- Corail blanc
 - Canyons
 - Présence de mammifères marins
 - Présence de tortues marines
 - Présence d'élaémobranches

17 - Littoral des Alpes Maritimes

Sources : DIRM, AFB, Prensacq CEREMA (AIS 2012 - bassins de navigation et industriels-portuaires), UMR 100 (Espaces maritimes), IGN, ADRIC/Ardromede océanologie (Donia Expertise), Conservatoire du Littoral (Espaces maritimes) ; REGIMBART, A. GUTTON, ALE PAPE, O. 2018. Zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux de souveraineté française. Deuxième partie : inventaire. La publication du site halieutique AGROCHANGING OUEST n°46 (www.unmedim.org) © MEDIM - ECOSEAS - CIRSS - Université Côte d'Azur. Projection : EPSG 3857 Pseudo-Mercator.

Réalisation : DIRM Méditerranée - août 2019



LA STRATÉGIE NATIONALE DE GESTION INTÉGRÉE DU TRAIT DE CÔTE

Complémentairement, est portée une **stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, dont le programme d'action, dans sa version 2017-2019 intègre spécifiquement les sujets posés par le changement climatique** et porte l'ambition de la déclinaison d'un véritable projet territorial, intégré dans les SRADDET et dans les SAR d'Outre-mer.

Le **programme d'action**, qui incite à valoriser le rôle des écosystèmes naturels dans les projets de recomposition spatiale, se **décline en 5 axes** :

- axe A : développement et partage de la connaissance, avec notamment un réseau national des observatoires ;
- axe B : élaboration des stratégies territoriales en intégrant le sujet de la gestion du trait de côte dans les documents de planification (SRADDET, SCoT, PLU, GEMAPI, PAPI...) ;
- axe C : développer des démarches expérimentales en recomposition spatiale ;
- axe D : identifier les modalités d'intervention financières ;
- et, enfin, un axe transversal pour communiquer et former aux enjeux de la gestion du trait de côte.

Ces ambitions se traduisent également par la déclinaison d'actions spécifiques, telles que l'appel à projet 2019 du ministère de la transition écologique (« Des solutions fondées sur la nature pour des territoires littoraux résilients », qui a identifié 9 lauréats) ou encore le projet Adapto initié par le conservatoire du Littoral assisté du BRGM avec 10 sites pilotes expérimentant au niveau national des solutions de gestion littorale souple face au changement climatique (territoire des Vieux Salins à Hyères retenu pour la région). A noter que ces enjeux sont confortés dans l'article 237 de **la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets**.

2.2.2 Un début de déclinaison sur les territoires régionaux

La **déclinaison de cette ambition nationale dans les territoires est à ce stade intégrée de façon différenciée, en fonction des particularités locales et avec des degrés d'aboutissement différents**, par exemple en Occitanie, en Bretagne, dans les Hauts-de-France, ou encore en région Aquitaine.

Région Occitanie : une stratégie largement engagée au travers de différentes initiatives

Le SRADDET Occitanie décline plusieurs objectifs littoraux, tels que la protection **des milieux aquatiques et des espaces littoraux** avec une ambition de non-perte nette de biodiversité en 2040 ; la mise en place d'une **stratégie de planification littorale et maritime** avec l'encouragement de création de schémas de mise en valeur de la mer dans les documents d'urbanisme ; **l'anticipation de la recomposition spatiale** avec la création du Plan Littoral 21 méditerranée et la création de structures de gouvernance pour la gestion intégrée du trait de côte, adaptées aux échelles des unités hydro-sédimentaires ; et enfin le développement d'**une économie bleue durable** par la mise en place d'une politique foncière littoral qui priorise les activités économiques nécessitant la proximité immédiate de la mer.

La mise en place d'une stratégie régionale de gestion intégrée du trait de côté par "Littoral Occitanie 2018-2050"

Littoral Occitanie 2018-2050 propose une stratégie régionale de gestion intégrée du trait de côte sur les 200 km de linéaire, de la Camargue à la frontière espagnole. Cet espace avait été fortement urbanisé, parfois très près des plages, présentant de ce fait de forts enjeux d'érosion et de submersion. Prenant en compte les risques d'érosion et de submersion marine, la stratégie développée distingue 3 catégories d'espaces : les espaces naturels (1), à enjeux diffus et/ou déplaçables (2), et les espaces urbanisés (3), avec des préconisations pour chacun de ces territoires (suivi et surveillance, gestion souple, gestion dure, recomposition spatiale immédiate).

Des règles complémentaires de financement sont prévues ; ainsi toute subvention de l'Etat est conditionnée à la production d'une étude de recomposition spatiale ; les projets de protection douce sont subventionnés à un taux plus élevé que les protections dures ; et, face à la pénurie de sédiments, les travaux de rechargement de plage ne sont acceptés qu'à des fins de protection contre les aléas et non d'agrément.

Une méthode de gouvernance participative et centrée sur les territoires : Le Plan littoral 21 Occitanie

Plan d'action pour l'adaptation du littoral au changement climatique, le Plan Littoral 21 a pour but d'accompagner la réalisation de stratégies locales de recomposition spatiale du littoral en étant au plus proche des systèmes géographiques naturels. Il cherche également à faire émerger une gouvernance locale et à établir un plan d'actions pour l'adaptation du littoral au changement climatique.

La stratégie régionale de gestion intégrée du trait de côte ambitionne d'aller plus loin que la lutte à court terme, qui se fait habituellement à l'aide de techniques dures ou naturelles. Ces méthodes présentent en effet certaines limites telles que l'aggravation de l'érosion, une fragilité des aménagements et un coût d'entretien élevé. Le plan de gestion du trait de côte est donc aujourd'hui pensé aux horizons 2040 et 2100 en se concentrant sur l'adaptation à moyen-long terme et en utilisant des techniques plus durables comme la recomposition spatiale et le rétablissement du transit naturel des sédiments.

Faire émerger une gouvernance locale adaptée aux enjeux et guider l'action publique

Afin de développer des stratégies de recomposition spatiale au plus près des problématiques locales et des dynamiques naturelles, une gouvernance collaborative entre territoires a été mise en place. Pendant près de 2 ans, 6 zones ont été définies et diagnostiquées avec les acteurs du territoire en lien avec les stratégies locales de recomposition spatiale afin d'élaborer des pistes quant à l'organisation du portage de ces stratégies à partir de l'identification

des structures existantes et des dynamiques en cours. Ce processus a permis de définir 3 scénarios de gouvernance : une gouvernance coordonnée à l'échelle régionale, une agora de la recomposition spatiale, et une gouvernance décentralisée autour de bassins littoraux actuellement suivis par les élus locaux.

Établir un plan d'action pour l'adaptation du littoral au changement climatique

À partir de ces instances, des actions et mesures seront planifiées à travers une vision stratégique et une feuille de route distinguant plusieurs types de mesures en fonction de la temporalité (actions pérennes, transitoires ou de réaménagement). Des ateliers par sous-zones ont été organisés pour identifier les actions jugées prioritaires par les élus locaux et pour discuter de leurs échelles spatiales et temporelles. Plusieurs axes d'intervention à l'échelle régionale ont de ce fait été définis pour constituer la base de la stratégie régionale, ainsi qu'un socle de principes jugés importants pour structurer la future gouvernance de la recomposition spatiale en Occitanie telle qu'envisagée : le besoin d'une stratégie globale à l'échelle régionale et d'harmonisation, s'appuyant sur l'existant plutôt que créant des structures supplémentaires ; ou encore celui de renforcer les moyens en personnel, de sensibiliser la population et même l'associer et de lancer les actions sans attendre la structure de la gouvernance, etc.

La région Occitanie a donc co-construit pendant 2 ans une méthode de gouvernance spécifique pour répondre aux enjeux du recul du trait de côte. Cette méthode combinant une approche participative, territoriale et géo-systémique permettra dans les années à venir d'apporter des réponses aux enjeux liés au recul du trait de côte tout en améliorant l'acceptabilité et la connaissance des acteurs locaux.

Région Bretagne : Observation et guide méthodologique en socle de définition de la gestion intégrée du trait de côte

Une forte planification de l'usage de la mer définies au sein du SRADDET

- **Faire de la mer un levier de développement durable pour l'économie et l'emploi** avec la création de 200 000 emplois et le doublement des brevets en lien avec la mer. Pour y arriver, la Région dote les EPCI d'outils de planification du littoral et maritime capables de maintenir le bon fonctionnement des écosystèmes marin et côtiers tout en donnant de la lisibilité aux activités marines grâce à une gestion intégrée des zones côtières. Les EPCI peuvent par exemple, étendre leur capacité de planification jusqu'à la limite de la mer territoriale, soit 12 miles nautiques ;
- **déployer une stratégie d'adaptation au changement climatique** en améliorant les connaissances du plus grand monde afin de gérer les risques de submersion marine sur l'ensemble du littoral.

Un guide méthodologique défini pour aider les acteurs locaux

La région a également annexé au SRADDET un guide méthodologique pour une gestion durable du trait de côte permettant d'aider les acteurs locaux à anticiper les conséquences du recul du trait de côte ainsi que les enjeux qui en dépendent. Publié en 2017, ce guide reprend le travail de 3 « territoires volontaires » : le Parc naturel régional du golfe du Morbihan, Lamballe Terre et Mer et la Communauté Lesneven côte des légendes.

Concentrer et partager les données au sein d'un observatoire

Un Observatoire OSIRISC est développé en parallèle en lien avec l'université de Bretagne Occidentale et le CNRS avec l'appui de la fondation de France. Cet observatoire concentre les ressources produites par les équipes de recherches et s'engage sur des expérimentations sur la vulnérabilité des territoires côtiers.

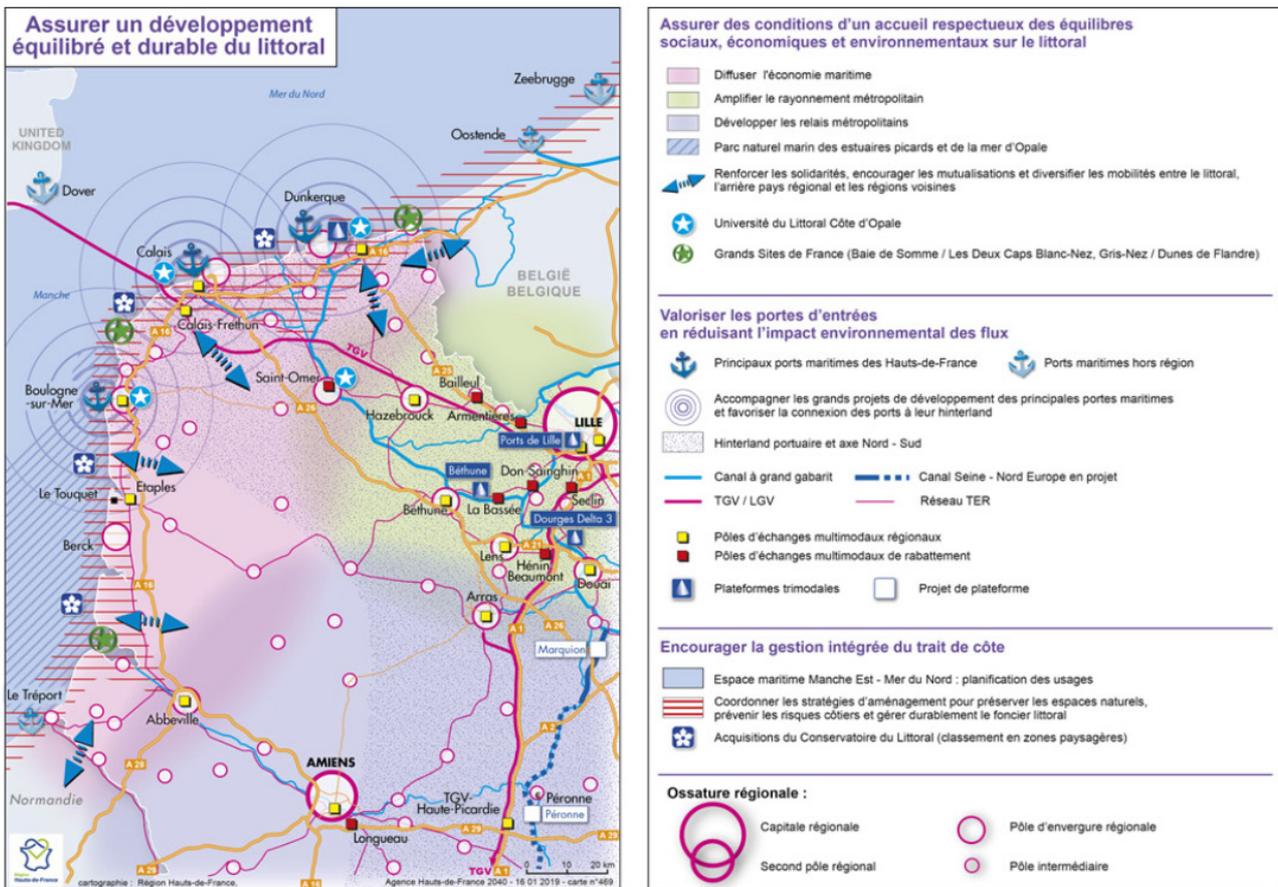
Développement d'un outil de gestion intégrée du trait de côte

La Bretagne a également développé un outil de Gestion intégrée des zones côtières (GIZC) ayant pour objectif d'instaurer un dialogue entre tous les acteurs concernés par la préservation de l'environnement, le développement des activités économiques liées à la mer et l'aménagement de la zone côtière. Ce processus a ainsi pour enjeu de préparer et exécuter un schéma concerté d'organisation de l'espace littoral ayant visant la protection et le développement des systèmes et ressources côtières.

Région Hauts-de-France : Stratégie foncière et définition d'enjeux priorités à travers des démarches collaboratives

Des objectifs bien spatialisés et généralistes définis au sein du SRADDET

- Assurer des conditions d'un accueil respectueux des équilibres sur le littoral en préservant les écosystèmes marins et côtiers tout en permettant le développement durable des activités ;
- valoriser les portes d'entrées en réduisant l'impact environnemental des flux en confortant le cadre législatif autour des portes d'entrées du territoire comme les grands ports de commerces. L'idée est de préserver les équilibres territoriaux en ayant notamment une gestion accrue des flux des biens et des personnes entre le Nord de l'Europe et la France. Ces flux indispensables à l'économie du territoire exercent en effet une forte pression sur les milieux naturels côtiers ;
- encourager la gestion intégrée du trait de côte en adoptant des stratégies territoriales et en encourageant la création de volets spécifiques dans les documents d'urbanisme ;
- adapter les territoires au changement climatique en diminuant l'exposition des populations aux risques de submersion marine ;
- développement d'expérimentations pour mieux s'adapter à la dynamique du trait de côte.



Définition des enjeux avec les acteurs du territoire et création d'une stratégie foncière en appui sur une étude conduite par la DREAL

En lien avec de nombreux acteurs littoraux, la DREAL a coordonné une étude comportant :

- un diagnostic du territoire, synthèse et atlas des aléas et enjeux, à différentes échelles de temps (court, moyen et long terme) ;
- une typologie des territoires par croisement des aléas centennaux et enjeux ;
- la proposition de scénarii et mode de gestion du littoral pour chaque type de territoire.

En complément, ont été mobilisés en 2020, un **GIP réunissant État/Régions/Conservatoire du littoral et un Réseau d'Observation du Littoral de Normandie et des Hauts de France (le ROL)** qui permet d'éclairer les décisions en matière de stratégie de gestion du trait de côte, de la baie du Mont Saint-Michel à la frontière belge.

Définition des sites à enjeux sur le littoral Franco-Belge : fruit d'un travail collaboratif avec les acteurs du territoire.

La région Haut de France et la Belgique ont conjointement défini et hiérarchisé les principaux enjeux liés au littoral à travers un travail participatif avec les acteurs du territoire. Ce travail a été réalisé lors d'ateliers collaboratifs recensant les grands projets sur l'ensemble du littoral Belge et des Hauts de France. Ces ateliers ont permis de faire un état des lieux de ce qu'il se passe sur les territoires, puis avec l'aide d'un travail ludique, les enjeux ont été priorisés collectivement. Cette démarche a permis au SRADDET de cibler géographiquement les sites importants à protéger, à modifier ou pouvant être déplacés.

Une stratégie foncière de protection et de priorisation des activités

Les Hauts de France encouragent un usage parcimonieux du littoral avec la mise en place de plusieurs stratégies d'économisation et de rationalisation de

l'usage du foncier. En effet, une stratégie foncière de protection des paysages sur les communes littorales en lien avec des politiques de préservation des espaces naturels a été créée. De plus, la Région priorise l'installation des activités économiques nécessitant la proximité immédiate de l'eau en réservant par exemple les bords de quai aux activités portuaires. Et enfin, les activités ne nécessitant pas une proximité immédiate avec la mer, comme le balnéaire, sont encouragées à être implantées dans l'arrière-pays à travers le éco-stations.

Région Nouvelle-Aquitaine : Stratégie de gestion de la bande côtière

Depuis 2012, le littoral aquitain dispose d'une stratégie régionale de gestion du risque d'érosion côtière, issue d'une réflexion partagée entre l'État et les collectivités littorales, réunis au sein du GIP Littoral, avec l'appui de l'Observatoire de la côte aquitaine (OCA). Elle débouche sur une vision partagée des risques d'érosion côtière et offre différents outils pour une gestion durable de la bande côtière, préconisant l'amélioration de la connaissance et la culture du risque, et abordent également le sujet, sensible, du repli stratégique. Ce document de stratégie régionale, sans portée réglementaire, comprend quatre parties : une introduction générale, une présentation de la sensibilité régionale à l'érosion côtière, un document d'orientations et d'actions et un guide de l'action locale.

Conclusion du benchmark

Les SRADDET étudiés sont engagés dans un processus d'intégration de différents éléments permettant d'adapter au mieux les territoires au réchauffement climatique.

Tout d'abord, la construction d'une stratégie foncière littorale en lien avec l'hinterland permet de protéger les zones naturelles, de garantir le maintien des activités économiques nécessitant la proximité de la mer et de cibler les usages pouvant être opérés sur les territoires rétro-littoraux. Par ailleurs, au vu des échanges réalisés, la mise en place **d'une gouvernance participative** avec les acteurs des territoires et étant au plus près des dynamiques hydro-sédimentaires semble être un élément primordial afin

d'assurer une gestion intégrée du trait de côte sur l'ensemble de la région, tout en augmentant l'acceptabilité des habitants et des élus. **En outre, la création d'un guide méthodologique de gestion durable du trait de côte permet aux acteurs locaux de mieux saisir les enjeux liés au réchauffement climatique et ainsi prendre des décisions adaptées. Enfin, ces régions se sont appuyées sur les observatoires du littoral locaux, permettant d'avoir des échanges continus entre les décideurs et les scientifiques.**

2.2.3 Une traduction attendue dans les documents de planification

Les schémas régionaux et locaux de gestion du trait de côte ont un impact sur les différents documents d'aménagement et d'urbanisme :

- le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), au titre des objectifs en matière de gestion côtière, d'équilibre des territoires et de sobriété foncière ;
- le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) devant définir les orientations de gestion des milieux aquatiques, de prévention des risques naturels liés à la mer et d'adaptation des territoires au recul du trait de côte ;
- le PLU/PLUi (Plan local d'urbanisme intercommunal) dont les dispositions sont adaptées afin qu'il intègre dans un délai fixé à 4 ans des orientations relatives au recul du trait de côte dans son projet d'aménagement et de développement durables et pour qu'il puisse accompagner les opérations de recomposition au moyen d'emplacements réservés ou d'orientations d'aménagement et de programmation...

Par ailleurs, les divers plans et directives liés à la gestion des risques (PPRI, PGRI, GEMAPI, PAPI...) doivent également être pris en compte dans ces documents d'urbanisme.

2.3 La mobilisation d'outils au service du littoral

2.3.1 Les indicateurs et observatoire dédiés

La mise en place de ces nouvelles stratégies et documents a généré des besoins en termes de connaissance et de partage de ces connaissances, qui ont débouché sur des collaborations nouvelles et sur la mobilisation et mise en réseau d'informations fiables et partagées.

Un « **Observatoire national de la mer et du littoral** » (**ONML**) a été mis en place, qui collecte des données géographiques, démographiques, climatiques, économiques et environnementales sur la mer et le littoral, afin de construire des indicateurs et d'évaluer la qualité de la gestion des milieux et des ressources marines... Notamment, a été défini et partagé un indicateur national d'érosion, accompagné de la mise en place d'un réseau national des observatoires du trait de côte pour favoriser les échanges entre les territoires et les acteurs.

De même, le Ministère de la Transition Ecologique propose un portail dédié à la mer et au littoral (Geolittoral), qui présente les données disponibles géolocalisées.

Enfin, pour répondre au besoin de connaissance, la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, adoptée par la France en 2012, prévoit la mise en place d'un réseau national des observatoires du trait de côte sur l'ensemble du territoire national (<https://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/>), qui a vocation à fédérer et à accompagner les initiatives locales avec l'ambition de développer, à l'échelle nationale, les bonnes pratiques d'acquisition et de partage de données sur le trait de côte et ses évolutions. Il doit ainsi permettre de renforcer l'information à destination d'un large public et faciliter l'identification des actions à engager. Dans cette perspective, quatre missions lui sont confiées :

- promouvoir la production et le partage de données fiables et homogènes au travers de protocoles d'acquisition harmonisés ;

- mutualiser les compétences et les moyens pour faciliter l'émergence d'actions communes ;
- promouvoir et participer aux actions destinées à communiquer, sensibiliser et faire participer la société civile afin de diffuser les connaissances et accroître les sources d'acquisition ;
- accompagner l'émergence de nouveaux observatoires locaux et la consolidation des observatoires existants.

À l'échelle régionale, la plateforme « **Mon Littoral Provence-Côte d'Azur** » (www.monlittoral.fr), initiée en 2020, est l'observatoire du trait de côte en Provence-Alpes-Côte d'Azur ; elle vise la mise en commun, le porter à connaissance et la diffusion de données locales ainsi que l'organisation d'échanges sur la gestion du trait de côte, en vue de contribuer à une culture régionale de la gestion des risques côtiers et de l'adaptation au changement climatique.

Son objectif est de rassembler et relier tous les acteurs de l'écosystème littoral régional, dans une démarche :

- **collaborative**, de co-création de contenus (données, analyses) autour d'objectifs de production communs ;
- **ouverte**, selon le principe de l'Open Data et de l'interopérabilité des outils et des données ;
- **interdisciplinaire**, pour croiser les compétences et les analyses, nécessaires à l'appréhension du sujet transversal de gestion du littoral ;
- de **partage de données**, au sens d'un observatoire, accessible à tout type d'acteur (publics, privés, citoyen.ne.s) ;
- d'échanges **de pratiques**, pour favoriser une meilleure compréhension des problématiques rencontrées, partager les retours d'expérience et faire émerger des solutions durables, au sens du développement durable.

2.3.2 Les outils de la recomposition spatiale

La Loi Climat et Résilience

Avant la loi Climat et Résilience (2021), les territoires volontaires pour bâtir une stratégie de gestion intégrée du trait de côte et pour la traduire de manière opérationnelle, se heurtaient à l'absence d'outils réglementaires et fonciers adaptés. Afin d'accompagner la recomposition spatiale et la gestion des biens vulnérables au recul du trait de côte, la Loi Climat et Résilience a mis en place différents outils réglementaires et fonciers, qui ne sont mobilisables qu'à la condition que les communes concernées soient identifiées dans une liste fixée par décret et révisable. A l'heure actuelle, seules les communes de Cassis, d'Eze, de Marseille, de Sausset les Pins, La Ciotat, Antibes y figurent (décret n°2022-750 du 29 avril 2022 et décret 2023-698 du 31 juillet 2023).

La loi fait des documents d'urbanisme un relai essentiel pour traduire réglementairement la position future du trait de côte avec :

- **l'obligation d'établir une carte d'exposition au recul du trait de côte** à 30 ans et à 100 ans pour les communes incluses dans la liste (ou les EPCI compétents en matière de PLU) et non couvertes par un PPR littoral ;
- **l'obligation d'engager la procédure d'évolution des documents d'urbanisme au plus tard 1 an après la publication du décret permettant d'intégrer cette carte aux planches graphiques des documents d'urbanisme et délai de 3 ans à partir de cet engagement pour finaliser la révision.** La zone exposée à 30 ans se traduit par une quasi-inconstructibilité. Tandis que dans la zone d'exposition à horizon 30-100 ans, les constructions nouvelles et extensions devront être démolies aux frais du propriétaire quand la sécurité des personnes ne pourra plus être assurée au-delà d'une durée de 3 ans.
- **la possibilité pour les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) des PLUi de devenir un relais pré-opérationnel** important pour la mise en œuvre de stratégies locales de

repli stratégique en définissant « les actions et les opérations, ainsi que leur échéancier prévisionnel nécessaires pour réorganiser le territoire au regard de la disparition des aménagements, des équipements, des constructions et des installations situées dans les zones exposées au recul du trait de côte ».

- la possibilité d'inscrire des **emplacements réservés dédiés à la relocalisation** d'équipements, de constructions et d'installations exposées au recul du trait de côte.

La loi introduit de nouveaux outils fonciers :

- **la mobilisation de droits de préemption spécifiques** au bénéfice de la commune ou de l'EPCI compétent en matière de PLU/PLUI sur les secteurs exposés au recul du trait de côte à horizon 30 ans et 30-100 ans et l'élargissement des compétences des EPF en acquisition et portage des fonciers impactés ;
- **la mise en place de dispositifs du bail réel d'adaptation à l'érosion côtière (BRAEC)**, portant méthode d'évaluation des biens impactés mais aussi dispositifs dérogatoires à durée limitée afin de permettre la valorisation du bien acquis dans l'attente d'une recomposition spatiale ;
- **la mobilisation possible du dispositif de projet partenarial (PPA)** contractualisés avec l'Etat à travers une expérimentation lancée sur des opérations de recomposition de territoires soumis à l'érosion (CC de Coutances et de Médoc atlantique ou CA du pays basque...) et permettant une certaine souplesse par rapport aux enjeux de loi littoral par exemple (dérogation possible mais avec des règles précises).

La loi ZAN

La Loi n° 2023-630 du 20 juillet 2023 visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols et à renforcer l'accompagnement des élus locaux dite loi "ZAN" mentionne que pour la fixation des objectifs chiffrés de lutte contre l'artificialisation des sols dans les documents de planification régionale et d'urbanisme, il est tenu

compte des enjeux d'adaptation et de recombinaison spatiale du territoire des communes listées dans le décret. A titre d'exemple et pour atteindre ces objectifs, les surfaces artificialisées situées dans une zone exposée au recul du trait de côte délimitée en application du 1° de l'article L. 121-22-2 du code de l'urbanisme [La zone exposée au recul du trait de côte à l'horizon de trente ans] peuvent être considérées **comme désartificialisées**, au sens de l'article L. 101-2-1 du même code [code de l'environnement], **dès lors que ces surfaces ont vocation à être renaturées dans le cadre d'un projet de recombinaison spatiale du territoire littoral**. Au terme de chaque tranche de dix années, les surfaces n'ayant pas fait l'objet d'une renaturation sont de nouveau considérées comme artificialisées.

De plus, **des précisions propres au SRADET** sont apportées par le décret n°2023-1097 du 27 novembre 2023, transcrites dans l'article 4251-8-1 du CGCT : « Lorsque la région comporte des territoires littoraux, cette déclinaison territoriale doit permettre de favoriser les projets de recombinaison spatiale des communes exposées au recul du trait de côte et figurant sur la liste mentionnée à l'article L. 321-15 du code de l'environnement, pour réaliser les relocalisations nécessaires de constructions, d'ouvrages ou d'installations menacés par l'évolution du trait de côte. Elle tient compte des caractéristiques géographiques locales, notamment environnementales et paysagères, et doit être proportionnée à la surface des terrains qui sont situés dans les espaces urbanisés des zones délimitées en application du 1° de l'article L. 121-22-2 du code de l'urbanisme [la zone exposée au recul du trait de côte à l'horizon de trente ans] et qui ont vocation à être renaturés pendant la tranche de dix ans en cours ».

2.3.3. La problématique du financement de la relocalisation

Contrairement à la submersion marine, l'érosion ne fait pas partie des risques naturels éligibles au Fond de prévention des risques naturels majeurs dits « Fonds Barnier », car considérée comme un phénomène prévisible qu'il est possible d'anticiper.

Ce fonds, alimenté par la solidarité nationale (prélèvement sur la prime de catastrophe naturelle des contrats d'assurance), a vocation à financer tant les actions de prévention que l'indemnisation des propriétaires en cas de catastrophe naturelle.

Cette situation reste une difficulté centrale pour organiser un recul stratégique et acquérir la maîtrise foncière nécessaire. La Loi Climat et Résilience apporte des outils techniques qui faisaient jusqu'à présent défaut **et propose d'organiser une décote progressive de la valeur des prix des biens menacés dans les communes mentionnées dans le décret**. Toutefois, le modèle économique et les modalités de financement de la relocalisation reste en grande partie à inventer et impacteront sans doute les collectivités. Il sera d'autant plus important de pouvoir identifier les sources de financements, appel à projets ou dispositifs complémentaires qui pourront faciliter la mise en œuvre de ces stratégies territoriales (fonds verts, fonds friches, Banque des territoires, ADEME, participation des acteurs privés comme les entreprises par exemple).

2.4 Les documents référents en région Sud : fores, faiblesses, piste d'évolution

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur s'est dès à présent penchée sur la problématique du changement climatique engagé, qui est intégrée au sein de différents documents stratégiques :

2.4.1 Le Plan Climat « Gardons une COP d'avance »

Voté en avril 2021, le Plan Climat s'articule autour de 6 axes dont un axe dédié à la mer. Il fixe notamment l'objectif d'adapter les littoraux au changement climatique et de réduire la vulnérabilité des territoires côtiers à la submersion et à l'érosion tout en maintenant la naturalité du trait de côte. Cet objectif se décline en plusieurs mesures concrètes, en particulier la mesure n°38 : « Favoriser les solutions inspirées de la nature afin de réaménager le littoral et lutter contre son érosion » **avec l'objectif d'atteindre 50 % des communes du littoral engagées en faveur de l'adaptation au changement climatique et/ou signataires de la charte « plage de caractère »**. Le Plan Climat propose également **de poursuivre la préservation des espaces naturels notamment grâce aux interventions du Conservatoire du littoral et d'accélérer la concertation et le déploiement de la politique maritime régionale à travers le Parlement de la Mer** : ce Parlement a pour vocation d'être une structure de dialogue, de prospective, d'échanges, de concertation, de construction de politiques publiques. Il s'appuie sur 4 commissions opérationnelles thématiques : économie de la mer, Plaisance/pêche - aquaculture, Tourisme/sports et biodiversité marine.

2.4.2 Les documents territoriaux sur les différents espaces régionaux

Malgré un constat désormais partagé d'effets réels du changement climatique sur le territoire régional, l'intégration effective au sein des documents référents au sein des différents espaces reste globalement assez inégale en termes d'intégration d'engagement forts et prescriptifs.

Dans les Bouches-du-Rhône

Les documents analysés abordent globalement assez peu les impacts du changement climatique sur les territoires littoraux, même si la plupart rappellent succinctement les grands éléments de diagnostic connus et la vulnérabilité du territoire ; cette vulnérabilité est parfois même perçue comme une contrainte à l'aménagement qu'il faut dépasser via des démarches dérogatoires (Projet stratégique du Grand Port Maritime de Marseille GPMM). La charte du Parc national des Calanques évoque cependant plus particulièrement les effets du changement climatique sur le fonctionnement des écosystèmes terrestres et marins. **Globalement, les aléas et enjeux ne sont pas finement spatialisés, à l'exception des documents camarguais (Contrat de delta, charte de parc), ce qui traduit un manque de connaissances solides et territorialisées de ces problématiques.**

Certains documents stratégiques évoquent pourtant la nécessité d'adapter le territoire aux évolutions du changement climatique (ex. Livre Bleu de la Métropole Aix-Marseille-Provence, Charte du parc naturel régional de Camargue), mais peu d'entre eux la déclinent à leur échelle d'intervention, qu'elle soit réglementaire ou opérationnelle. Citons toutefois :

- **le DOO du SCoT Ouest Étang de Berre** qui pose clairement la question de la pérennité du trait de côte et de ses enjeux (humains, économiques sociaux et écologiques). Il décline une orientation associée - « définir une stratégie de lutte contre l'érosion et la submersion marine qui anticipe le recul stratégique » - mais qui n'a pas valeur prescriptive.

le Livre Bleu de la Métropole AMP, qui décline 3 actions à améliorer l'état de la connaissance :

- étude sur les risques littoraux à verser au SCoT métropolitain,
- étude sur l'intérêt d'utiliser les techniques douces pour stabiliser le trait de côte)

- à intégrer l'érosion côtière dans un projet d'aménagement (parc balnéaire du Prado à Marseille)
- **Le Contrat de delta de la Camargue**, dont le programme d'actions prévoit notamment plusieurs études pour améliorer l'état de connaissance (hydrologie du système de Vaccarès, système de protection littorale) ainsi qu'un projet de confortement par des méthodes douces du trait de côte des Saintes-Maries de la Mer.

Dans les Alpes Maritimes

Les différents documents référents sur le territoire, à l'exception des plus anciens comme la DTA (2003) abordent le sujet du changement climatique, à travers des éléments de diagnostic partagé et en portant **un objectif transversal de préservation de la biodiversité, de perméabilisation des sols et de renaturation dont les effets viennent en atténuation du réchauffement climatique.**

Ainsi, l'ensemble des diagnostics présentés au sein des documents référents aborde, à des degrés de précision divers, la question du changement climatique (SDAGE, SCoTs, PLUM, PCAET, Atlas de la biodiversité ...) et de ses impacts en matière de ressources (eau, énergie), de biodiversité, de risques et d'activités économiques ; une approche de vulnérabilité est également faite plus ponctuellement, avec des spatialisations restant à parfaire, au droit, le plus souvent de données insuffisamment précises ou lacunaires.

Des objectifs et orientations d'aménagement sont également émergentes, notamment au niveau :

- du SDAGE, qui porte une stratégie de préservation du littoral (restaurer l'équilibre sédimentaire des cours d'eau et assurer la restauration de la morphologie du trait de côte) et de préservation de la biodiversité des cours d'eau (restauration des fonctionnalités) ;
- des SCoT, qui reprennent globalement les documents réglementaires de rang nationaux, mais qui tentent d'aller au-delà en définissant le changement climatique comme enjeu spécifique (SCoT de la CASA notamment, en cours de révision, et qui identifie, dans sa phase de PADD, des prio-

rités en matière de réduction de la vulnérabilité, d'amélioration de la connaissance des impacts en matière d'aménagement ou d'activités et ambitionne de mettre en œuvre des démarches dédiées, en matière de santé publique ou de développement de filières économiques) ;

- du PLU de la Métropole Nice Côte d'Azur, qui, au-delà de la reprise des éléments réglementaires des PPR, SDAGE, ou SRCE, préconise de stopper l'implantation de biens et activités dans les secteurs les plus exposés, de privilégier les dispositifs de gestion transitoires dits « souples » en réservant les dispositifs de fixation du trait de côte aux enjeux majeurs et impossibles à déplacer ; le document aborde également le sujet de la préservation de la biodiversité, des interfaces terre-mer **et instaure un sous zonage Nlr ou Nml dédiés au littoral ou l'urbanisation est strictement limitée. Une OAP Climat/Eau/Air/Energie est également portée ;**
- le PCAET de la Métropole Nice Côte d'Azur enfin porte l'ambition de développer des stratégies de lutte contre les impacts du changement climatique, notamment en faveur de la reconquête de la nature et de la biodiversité ou par la conduite d'une stratégie « ville perméable ».

Dans le Var

La prise en compte de l'impact du réchauffement climatique est variable en fonction des territoires, certains n'ayant pas encore de politique totalement engagée alors que d'autres cumulent documents de planification, contrats de gestion des milieux et Opérations Grands Site.

Ainsi, sur les 3 SCoT du département possédant une façade maritime, **2 comportent un volet littoral et maritime (VLM) approuvé (Provence Méditerranée et Golfe de Saint Tropez)**, permettant ainsi à ces territoires d'avoir une stratégie de planification centrée sur les enjeux littoraux. Esterel Côte d'Azur Agglomération a initié une telle démarche, mais son document est actuellement en cours de modification et donc sous réserve de mise à disposition.

Par exemple, le VLM du SCoT du Golfe de Saint Tropez prend en compte les risques liés au réchauffement

climatique sur le littoral en réfléchissant notamment à la compatibilité des usages anthropiques avec la biocénose. Les grandes orientations du document sont traduites spatialement sur le territoire en « vocations » qui permettent de répartir et de structurer les usages sur les espaces littoraux. La protection de la biodiversité est un élément central pour limiter l'érosion du trait de côte.

Plusieurs actions sont mises en place concernant le recul du trait de côte sur le territoire :

- les sites vulnérables au risque d'érosion sont identifiés et cartographiés avec une stratégie d'adaptation à long terme en anticipant un éventuel recul stratégique des activités, notamment pour les campings ;
- un laboratoire de l'évolution du trait de côte a été créé ;
- les équipements portuaires doivent être adaptés au fonctionnement des cellules hydro sédimentaires ;
- des actions de protection des plages contre l'érosion ont été fixées (reconstruction du système dunaire, protection de la posidonie, expérience de dispositif pour amortir la houle).

De façon plus localisée, la Charte du Parc National de Port-Cros et Porquerolles a pour ambition générale de protéger la biodiversité marine et terrestre du territoire en limitant notamment la pression anthropique sur les milieux. Un de ses objectifs est d'en faire un espace de référence dans la recherche scientifique internationale pour l'analyse des effets du changement climatique sur la biodiversité. Les orientations de cette charte doivent être intégrées dans les documents de planification communaux des villes adhérentes.

Enfin, et outre les documents de planification, des contrats de territoires permettent d'anticiper les enjeux liés au réchauffement climatique à une échelle d'intervention plus proche des systèmes de fonctionnement de la biocénose. Le programme d'action de l'Opération Grand Site de la presqu'île de Giens a, par exemple, comme action prioritaire

de requalifier le littoral de la Rade d'Hyères en prenant en compte les risques littoraux. Il vise ainsi des objectifs de lutte contre l'érosion et le risque de submersion par des techniques de génie écologique durables et d'adaptation du territoire au réchauffement climatique. Après une phase de diagnostic prospective à l'horizon 2100, certains aménagements en dur ont ainsi été retirés pour permettre de retrouver un fonctionnement des cellules hydro-sédimentaires plus naturel et in fine une protection du Tombolo.

En conclusion, si la prise en compte de l'impact du réchauffement climatique est irrégulière sur l'ensemble de la façade côtière départementale, les sites avec de grands enjeux de fréquentation touristique et de maintien de l'activité à moyen/long terme (Golfe de Saint Tropez, parc national de Port-Cros et Porquerolles) ont entamé une réflexion sur ces enjeux.

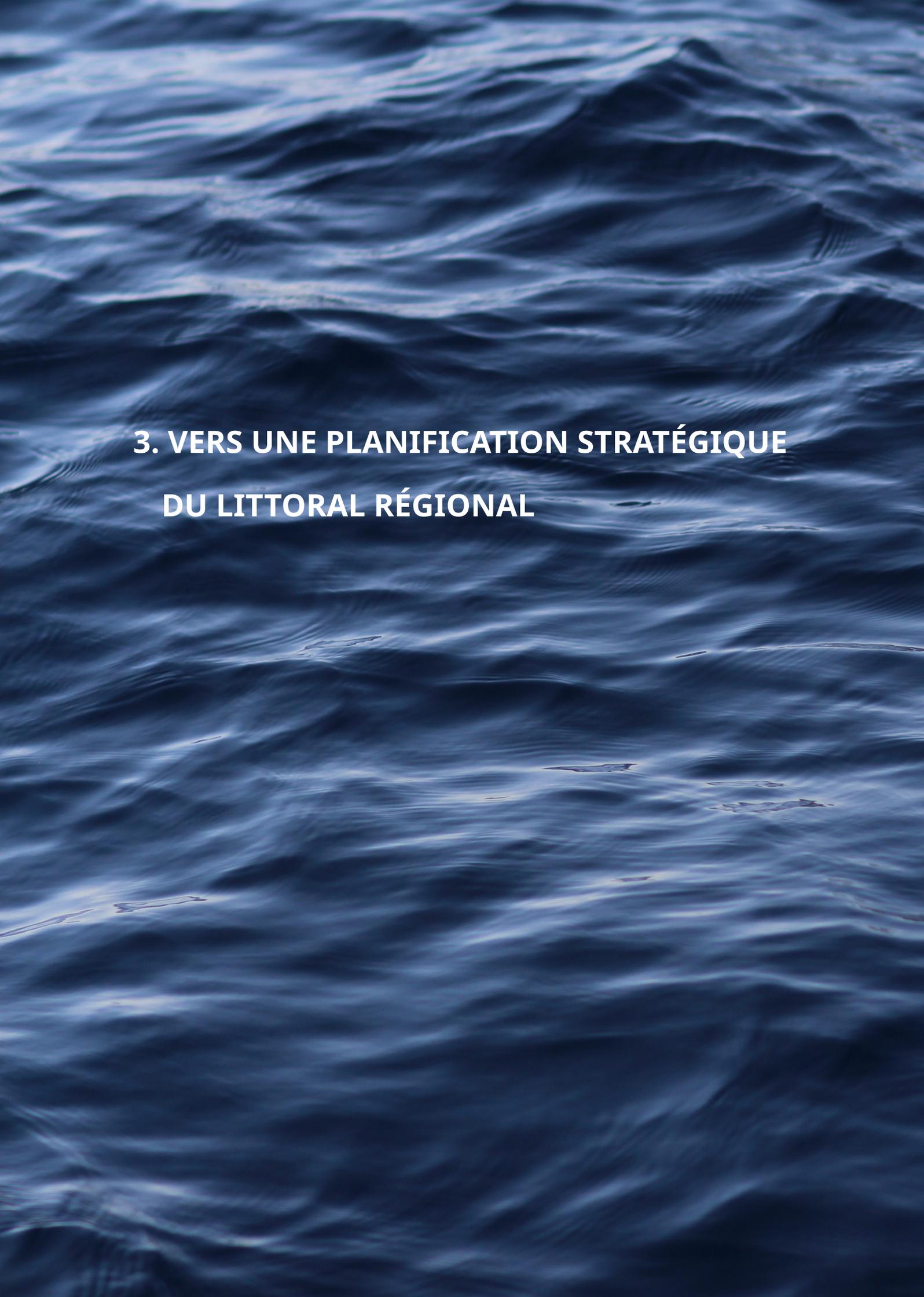
*PAROLE D'EXPERT – Entretien avec Benoît GUINEMARD,
chargé d'étude à l'agence Hauts-de-France 2020-2040*

FAIRE DES HAUTS-DE-FRANCE UNE VRAIE RÉGION MARITIME EN QUESTIONNANT L'IMAGINAIRE COLLECTIF ET ACCENTUER LES COOPÉRATIONS INTERNATIONALES EN MER DU NORD ET DANS LA MANCHE POUR DÉVELOPPER DES PRATIQUES COMMUNES.

La région Hauts-de-France s'est dotée en 2019 d'une gouvernance spécifique pour fédérer l'ensemble des acteurs du territoire autour des questions maritimes. Celui-ci rassemble les collectivités, les universitaires, les associations, les secteurs du tourisme et de l'économie et les représentants des ports. La création d'une gouvernance spécifique permet de rassembler les connaissances et de connaître les difficultés rencontrées par les acteurs. C'est grâce à cela que la mise en place d'une législation peut se faire dans un deuxième temps.

La région collabore avec les pays voisins rencontrant les mêmes problématiques avec l'idée de travailler ensemble pour mieux aborder les questions liées à la mer. La région s'est beaucoup inspirée du modèle néerlandais de planification de gestion du trait de côte se projetant à 100 ans.

« Pour modifier les pratiques, il est important de questionner l'imaginaire collectif autour de la mer et de revoir nos représentations. Celle-ci peut être lieu de plaisance mais également de danger. Ce travail de réflexion se fait à l'échelle de la région entière afin de créer du lien entre le littoral et l'arrière-pays. »

The background of the page is a close-up, high-angle shot of blue water with numerous small, overlapping ripples. The lighting creates a range of blue tones, from deep navy to lighter, shimmering highlights where the ripples catch the light. The overall texture is dynamic and organic.

3. VERS UNE PLANIFICATION STRATÉGIQUE DU LITTORAL RÉGIONAL

3.1 Le développement de nouvelles modalités d'aménagement du littoral

Différentes postures devraient être adoptées, selon les contextes :

- le « laisser faire », à savoir le suivi de l'évolution naturelle lorsque les enjeux ne justifient pas une action de protection ;
- la lutte active souple ou douce, qui repose sur des interventions limitées et réversibles, pour ralentir les conséquences de l'érosion (ex. végétalisation, drainage des eaux pluviales, génie civil léger) (implantation d'Oyat) ou sur des interventions fondées sur la nature ;
- la lutte active dure qui consiste à fixer le trait de côte par des ouvrages de protection, si les enjeux sont très importants, et qui doit rester exceptionnelle ;

- l'aménagement du trait de côte en vue du recul ou du repli stratégique, basé sur la relocalisation de constructions et activités existantes (rétro-littoral) et qui consiste également à ne pas augmenter les enjeux.

En symétrique de la position du législateur, les modalités de l'aménageur ont elles-mêmes évolué ces dernières années, intégrant les notions de résilience territoriale et développant préférentiellement des techniques de « gestion adaptatives » ; les différentes méthodes de protection (lutte active « souple » ou « dure ») ne sont cependant pas à exclure totalement dès lors qu'elles s'inscrivent dans une trajectoire d'ensemble de recomposition (« protéger, atténuer, adapter »). Il s'agit ainsi de s'adapter progressivement à l'augmentation du niveau de la mer et de « vivre avec » le risque, voire l'anticiper, plutôt que de « lutter contre ».

3.2 Premières pistes de réflexion pour une planification stratégique régionale

Les usages des territoires de la frange littorale, qu'ils soient naturels, agricoles ou artificialisés, seront amenés à changer dans les années à venir : certaines zones urbanisées devront faire l'objet d'une relocalisation des activités et des biens, certaines parcelles agricoles verront leur vocation remise en question par la salinisation des terres ou la limitation de la ressource en eau. Les enjeux identifiés sont d'envergure sur le littoral ainsi « pris entre deux vagues », avec, à l'échelle nationale :

- 16 500 bâtiments concernés par le recul pour une valeur globale de 3,7 milliards d'€ ;
- 22 000 km d'infrastructures de transport ;
- des dizaines d'établissements de santé, sans compter des éléments majeurs de notre patrimoine naturel, culturel et paysager.

Il paraît alors indispensable de repenser l'élaboration des politiques publiques littorales face à la dynamique de l'évolution côtière :

- prendre appui sur des ingénieries spécifiques, à la fois sur le partage de la connaissance de la dynamique d'évolution du littoral (mise en place et suivi des observatoires, gouvernance partagée) mais aussi sur l'élaboration des modalités d'aménagement (planification et opérationnalité des projets considérées dans un temps plus long avec programme des travaux et clés de financement à identifier) ;
- repenser un nouvel urbanisme littoral fondé sur les principes de « zéro artificialisation nette » et de sobriété foncière. Les principes « éviter, réduire, compenser » (ERC) et de « non-aggravation de la situation » seraient à valoriser, ce qui impliquerait de n'autoriser les constructions supplémentaires que dans le cadre des dispo-

sitifs transitoires, prévus dans les projets de recomposition spatiale ;

- anticiper les mesures de relocalisation ou de recomposition spatiale, en favorisant les expérimentations, à l'exemple de la commune de Lacanau instaurant une zone UBL dans son PLU : zone de vulnérabilité dans laquelle il est tenu compte des études réalisées dans le cadre de la stratégie locale de gestion de la bande côtière. Dans l'attente de l'actualisation de l'aléa de référence de cette stratégie locale de gestion de la bande côtière, il s'agit de proscrire sur la base de cette analyse du risque et le cas échéant de l'article R 111-2 du Code de l'Urbanisme toute

nouvelle urbanisation de la « zone de vulnérabilité ». Dans cette zone, seules sont autorisées des occupations à caractère réversible et/ou temporaire. Cela répond au double objectif de ne pas augmenter les enjeux et donc la vulnérabilité des territoires à risque, et de préparer une éventuelle opération de relocalisation.

La mise en place de cette nouvelle ambition pour la gestion du littoral devra s'accompagner de dispositifs de communication forts, prenant en compte l'aspect anxiogène, voir l'attachement affectif des habitants concernés, afin d'évoluer conjointement d'une culture du risque à une culture du projet.

PAROLE D'EXPERT – Entretien avec Daphné Duvernay, maitresse de conférences à l'université de Toulon et chercheuse au laboratoire IMSIC) et Éric Boutin (Professeur à l'université de Toulon et chercheur au Laboratoire IMSIC)

VERS UNE PLANIFICATION REGIONALE STRATEGIQUE DU LITTORAL : LA NECESSAIRE SENSIBILISATION DES ACTEURS DU TERRITOIRE

Daphné Duvernay et Eric Boutin ont conduit et animé différents ateliers de sensibilisation à la nécessaire protection du secteur littoral et marin, notamment en Région Provence Alpes Côte d'Azur, en région Lyonnaise ou encore sur le golfe de Saint Tropez ou en Bretagne. Ils ont également participé à la rédaction d'un guide méthodologique pour la conception et l'évaluation de sensibilisation pour le milieu marin (GUIMSA) et ont créé une formation sur la création d'outils participatifs.

→ *Ces actions ont permis de mettre clairement en évidence une appropriation plus large et profonde à travers la conduite de ces ateliers participatifs : il est particulièrement important que les différents publics, et notamment les élus locaux, puissent se positionner en acteurs véritables de la déclinaison d'une nouvelle forme d'aménagement du littoral.*

→ **Afin d'initier cette prise de conscience et cette mise en posture active, il conviendra de :**

- connaître les interactions des élus entre eux et bien cibler le jeu d'acteurs ;
- identifier les personnes ressources et motrices qui pourraient porter le groupe ;
- cibler les points de contacts dans les équipes techniques qui auraient du poids sur les élus ;
- les agences peuvent tenir ce rôle de proximité et d'identification des acteurs ressources locaux.

Conclusion et perspectives

Le présent diagnostic, conduit dans le cadre du partenariat entre la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et les agences d'urbanisme, illustre de manière synthétique et dans un document unique, les impacts connus et documentés du changement climatique sur les territoires littoraux, dans toutes ses composantes et dans une vision prospective. Face à ces enjeux, les stratégies de planification et d'aménagement doivent être repensées, partagées et co-construites avec les parties prenantes du territoire. Ceci afin de tendre vers des territoires plus résilients et plus agiles, où les écosystèmes et la biodiversité sont préservés. L'évolution du contexte législatif ces dernières années et les initiatives territoriales existantes confortent cette ambition collective. Toutefois, il reste encore beaucoup de chemin à parcourir.

La Région, dans la poursuite de ce partenariat, entend mettre en perspective ces travaux dans le cadre d'ateliers participatifs sur le territoire régional durant l'année 2024. Leur composition reste à définir, mais elle sera plurielle et s'appuiera sur le présent diagnostic, de façon à tendre vers une vision partagée et de pouvoir traiter de manière optimale cette question de l'aménagement des territoires littoraux qui se veut par essence transversale et complexe. Ces ateliers auront 3 ambitions :

- sensibiliser les acteurs du territoire aux défis de l'aménagement du littoral pour faire face au changement climatique, partager le diagnostic et les enjeux ;
- identifier, valoriser et échanger autour de bonnes pratiques tant en matière de stratégies, d'observation, d'aménagement, de gouvernance, de dispositifs que d'initiatives œuvrant à cet objectif et quelle que soit l'entrée territoriale concernée ;
- faire émerger des propositions de préconisations et/ou d'orientations en matière de planification et d'aménagement, partagées et construites collégialement, qui pourraient nourrir la prochaine modification du SRADDET.

La Région souhaite en effet passer un cap supplémentaire sur cette question de la planification des littoraux. Elle a l'ambition de proposer une stratégie d'aménagement du littoral à part entière dans le SRADDET, s'appuyant sur des objectifs et des règles spécifiques et s'inscrivant en complémentarité avec les documents nationaux et européens tel que le Document Stratégique de Façade.

Bibliographie synthétique - études/entretiens utilisés dans le présent diagnostic

Adloff, F., Somot, S., Sevault, F., Jordà, G., Aznar, R., Déqué, M., Herrmann, M., Marcos, M., Dubois, C., Padorno, E., Álvarez-Fanjul, E., & Gomis, D. (2015). Mediterranean Sea response to climate change in an ensemble of twenty first century scenarios. *Climate Dynamics*, 45(9-10), 2775-2802. <https://doi.org/10.1007/s00382-015-2507-3>

Région Sud PACA, AUDAT, AGAM. (2017). Plan mer et littoral de la Région Sud : une ambition maritime pour 2030, des initiatives phares d'ici 2020.

AGAM. (2018). La Métropole littorale : enjeux et outils d'aménagement.

AGAM. (2020). Intégration des risques côtiers dans la gestion du littoral. Dans Tome 1 : Caractérisation des phénomènes.

AGAM & Direction départementale des territoires (DDTM13). (2021). Gestion intégrée du trait de côte : stratégie de gestion et intégration des aléas littoraux dans les PLU/PLUi. https://doc.agam.org/index.php?lvl=notice_display&id=30673

AGAM. (2021). Loi Climat et résilience : quelles dispositions pour le recul du trait de côte ? <https://www.agam.org/decryptage-de-lagam-sur-la-loi-climat-resilience-sur-le-volet-changement-climatique/>

Agence de l'eau RMC & Andromède. (2014). La Méditerranée dévoile ses dessous : Cartographie continue des habitats marins. <https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2017-05/2014-cartographie-habitat-marin.pdf>

Beillouin, T. (2021). Aléas naturels et transformation des littoraux : quels enjeux fonciers ? Fonciers en débat. hal-03386588

BRGM. (2011). Montée du niveau marin induite par le changement climatique : Conséquences sur l'intrusion saline dans les aquifères côtiers en Métropole (BRGM/RP-60829-FR). Direction Eau, Environnement & Ecotechnologies.

BRGM. (2017). Caractérisation de l'aléa submersion marine sur le littoral PACA : Rapport final. <https://www.observatoire-regional-risques-paca.fr/dpts-littoraux-06-13-83-caracterisation-de-lalea-submersion-marine-sur-le-perimetre-regional>

CEREMA. (2016). Indicateur national de l'érosion côtière [Base de données]. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/indicateur-national-erosion-cotiere>

CEREMA. (2019). Évaluation prospective des enjeux affectés par le recul du trait de côte. Dans Connaissance du trait de côte. <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/connaissance-du-trait-cote>

CEREMA. (2019a). Élaboration de la cartographie des ouvrages et aménagements littoraux. Dans Connaissance du trait de côte. <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/connaissance-du-trait-cote>

- CETE Méditerranée. (2015). Atlas du littoral de la région Provence Alpes Côte d'Azur.
<https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/l-atlas-du-littoral-de-provence-alpes-cote-d-azur-a9032.html>
- Conservatoire du littoral. (2021). Adaptation des côtes au changement climatique : comment œuvrer avec la nature. Dans Comment œuvrer avec la nature ?
<https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/adaptation-des-cotes-au-changement-climatique-comment-uvrer-avec-la-nature-policy-paper0>
- DREAL PACA & CEREMA. (2022). Indicateurs d'exposition à la montée de la mer : Plateforme « monlittoral.fr », Rapport d'étude.
<https://www.monlittoral.fr/wp-content/uploads/2022/11/Cerema2022-RAP-Ennoiement-v4.pdf>
- Fondation de France. (2022). Les actes des Journées Littoral et mer 2022.
<https://www.fondationdefrance.org/fr/cat-climat-et-biodiversite/journees-littoral-et-mer-2022>
- GIEC. (2023). Sixième rapport d'évaluation du GIEC. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
- Grec-Sud. (s. d.). GREC-SUD – mer et littoral. GREC-SUD.
<http://www.grec-sud.fr/thematiques-principales/mer-et-littoral/>
- Grec-Sud. (s. d.-a). GREC-SUD – Climat. GREC-SUD. <http://www.grec-sud.fr/thematiques-principales/climat/>
- Grec-Sud. (s. d.-c). GREC-SUD – ressource en eau. GREC-SUD.
<http://www.grec-sud.fr/thematiques-principales/ressource-en-eau/>
- Grec Sud. (2015). Provence-Alpes-Côte d'Azur, une région face au changement climatique.
http://www.grec-sud.fr/wp-content/uploads/2018/09/GREC-PACA_Cahier_Enjeux_CC_panorama_ref.pdf
- GREC Sud. (2017). Cahier thématique : La mer et le littoral de Provence-Alpes-Côte d'Azur face au changement climatique. Dans HAL (Le Centre pour la Communication Scientifique Directe). <https://hal.science/hal-03945859>
- GREC Sud & AIR Climat. (2021). La Métropole Nice Côte d'Azur face aux risques climatiques.
https://www.nicecotedazur.org/uploads/files/Cahier_territorial_NCA_GREC_SUD_juin_2021_VF_HD_28072021.pdf
- MedECC (2020). Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 632pp, ISBN 978-2-9577416-0-1, doi: 10.5281/zenodo.4768833.
- Métropole AMP & AGAM. (2020). Intégration des risques côtiers dans la gestion du littoral - caractérisation des phénomènes.
- Ministère de la transition écologique et solidaire. (2022). Document stratégique de façade Méditerranée : Document stratégique de façade Méditerranée.
<https://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/def>

[document_principal_sfm_med_comprese.pdf](#)

- Région Bretagne, Breizh COP (2023). Schéma Régional d'Aménagement de Développement de Développement Durable et d'égalité des Territoires. <https://www.breizhcop.bzh/wp-content/uploads/2019/12/projet-de-SRADDET.pdf>
- Région Hauts-de-France. (2017) Schéma Régional d'Aménagement de Développement de Développement Durable et d'égalité des Territoires. <https://www.hautsdefrance.fr/la-region-adopte-son-sraddet/>
- Région Nouvelle-Aquitaine (2020). Schéma Régional d'Aménagement de Développement de Développement Durable et d'égalité des Territoires. <https://territoires.nouvelle-aquitaine.fr/documents-strategiques/sraddet-la-nouvelle-aquitaine-en-2030>
- Région Normandie (2020). Schéma Régional d'Aménagement de Développement de Développement Durable et d'égalité des Territoires. <https://www.normandie.fr/le-sraddet>
- Région Occitanie (2022). Schéma Régional d'Aménagement de Développement de Développement Durable et d'égalité des Territoires. <https://www.laregion.fr/-occitanie-2040->
- Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. (2019). Plan Mer et Littoral : Une ambition maritime pour 2030, des initiatives phares d'ici 2020. Dans Connaissance du territoire Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, Agences d'urbanisme, & CCI PACA. (2023). Quel développement industriel en région Provence-Alpes-Côte d'Azur ? Dynamiques à l'œuvre et focus sur les secteurs clés - Rapport d'étude. Dans Connaissance du territoire Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. (2023). L'économie maritime en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : Cadrage statistique et focus sur l'industrie navale. Dans Connaissance du territoire Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- ONEMA & BRGM. (2011). Montée du niveau marin induite par le changement climatique : conséquences sur l'intrusion saline dans les aquifères côtiers.
- Observatoire Régional de la Santé (ORS) Provence-Alpes-Côte-d'Azur. (2018). Portraits socio-sanitaires et environnementaux des départements de la région. <http://orspaca.org/notes-strategiques/portraits-socio-sanitaires-et-environnementaux-des-departements-de-la-region-2018>
- ORS. (2021). PORTRAIT SANTÉ ENVIRONNEMENT Métropole Nice Côte d'Azur.



› <https://connaissance-territoire.maregionsud.fr>

Les auteurs

Agence d'urbanisme de l'agglomération
marseillaise (AGAM)

Agathe MITON
Nathalie BRUANT
Emma CERVANTES

Agence d'urbanisme azuréeene (AUA)

Laurence JACQUIER

Agence d'urbanisme de l'aire toulonnaise
et du var (AUDAT.Var)

Benjamin FRITEAU

Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur

Anthony DILLMANN

Cette étude résulte du partenariat entre la Région et les agences d'urbanisme de Provence-AlpesCôte d'Azur Mis en place en 2015 dans le cadre d'une convention triennale, ce partenariat d'une ampleur inédite en France, permet la mutualisation des capacités d'études et d'observation à l'échelle régionale.

Relevant soit de la mise en commun d'expertises, soit de productions de données et d'analyses, ces actions couvrent des thèmes variés et transversaux, comme la mobilité, la planification, le développement durable, l'aménagement ou l'économie. L'objectif de ces travaux est de permettre une meilleure coordination des politiques publiques au niveau régional.