

# Diagnostic de vulnérabilité

Démarche d'adaptation au changement  
climatique du Parc naturel marin du  
**Cap Corse et de l'Agriate**



## Auteurs

---

Kévin Da Cunha De Freitas Leal-OFB/PNMCCA

## Relecture et mise en page

---

Kévin Da Cunha De Freitas Leal-OFB/PNMCCA

## Citation de l'ouvrage

---

Da Cunha De Freitas Leal K., 2022. Diagnostic de vulnérabilité au changement climatique du Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate/Parcu naturale marinu di u Capicorsu è di l'Agriate. LIFE Natur'Adapt – OFB-PNMCCA. Nombres de pages p.

# Table des matières

---

RÉSUMÉ.....	5
INTRODUCTION .....	6
Le Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate / Parcu naturale marinu di u Capicorsu è di l'Agriate ....	7
LE CLIMAT PASSÉ, PRÉSENT, FUTUR.....	9
Caractérisation du climat local.....	9
Le bassin méditerranéen.....	9
Le Parc sous influence du climat méditerranéen.....	10
L'évolution des paramètres climatique.....	14
Les paramètres climatiques terrestres .....	14
Les paramètres climatiques marins .....	15
Le niveau de la mer : évolution et impact sur le patrimoine naturel.....	15
Elévation du niveau de la mer.....	15
L'élévation du niveau de la mer en Corse.....	15
Le réchauffement des océans .....	18
Généralités.....	18
Le réchauffement de la mer méditerranée : évolution et impact sur le patrimoine naturel .....	18
Augmentation des températures Vs Habitat .....	19
Analyse de l'environnement thermique du Parc : des eaux exceptionnellement chaudes durant l'été 2022 .....	21
Augmentation des températures Vs Plancton.....	25
Augmentation des températures Vs Faune .....	27
L'acidification des océans : évolution et impact sur le patrimoine naturel.....	27
QUELLE ÉVOLUTION FUTURE DES ACTIVITÉS HUMAINES ? .....	29
Caractérisation des activités humaines .....	29
Etat des lieux des activités humaines au sein du Parc.....	29
La présentation du territoire : les éléments de contexte sociaux et l'économie générale .....	30
Résultats de l'analyse de l'évolution des activités humaines .....	37
QUELLE ÉVOLUTION FUTURE DES OUTILS ET MOYENS DE GESTION ? .....	38
Caractérisation des outils et moyens de gestion .....	38
Navires et agents dans le Parc .....	38
Résultats de l'analyse de l'évolution des outils et moyens de gestion.....	39
Climats extrêmes durant l'été et une Météo instable.....	39

Adaptation de la gestion lors de phénomènes de canicule .....	39
RÉCIT PROSPECTIF DU PARC NATUREL AMRIN DU CAP CORSE ET DE L'AGRIATE SOUS L'EFFET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	40
Généralités .....	40
Le climat terrestre en Corse observations et tendances .....	40
Passé .....	40
Présent .....	41
Les températures de la mer dans le Parc.....	41
Le niveau de la mer .....	42
L'acidification de la mer méditerranée.....	43
Futur.....	43
L'augmentation des températures de la mer méditerranée .....	43
La hausse du niveau de la mer méditerranée.....	44
Diminution de l'acidité de la mer méditerranée.....	44
CONCLUSION .....	45
LISTE DES ACRONYMES .....	46
GLOSSAIRE.....	47
BIBLIOGRAPHIE.....	47

# RÉSUMÉ

---

Le parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate / parcu naturale marinu di u Capicorsu è di l'Agriate a été créé par le décret n°2016-963 du 15 juillet 2016. Il s'agit du plus vaste parc naturel marin de métropole, englobant 6 830 km<sup>2</sup> d'espaces maritimes. En 2019 le Parc a validé son plan de gestion au sein duquel figure un enjeu inédit dédié aux changements globaux. Via cet enjeu, c'est le territoire qui a décidé d'engager cette démarche de compréhension et d'adaptation aux changements globaux. De nombreux éléments du patrimoine naturel subiront des atteintes diverses et ce sera également le cas pour de nombreuses activités. Parmi les facteurs influençant le milieu marin, l'augmentation des températures de la mer, l'élévation du niveau marin et l'acidification de la mer méditerranée auront un impact majeur sur la bonne santé des écosystèmes, le maintien des activités socio-économique et les modalités de gestion du territoire.

# INTRODUCTION

---

La mer méditerranée est de taille modeste à l'échelle de la planète, (la Méditerranée représente 0,7 % de la surface des mers du globe), elle est quasiment fermée et constitue un réservoir majeur de biodiversité qui accueille plus de 25 000 espèces de végétaux, 650 espèces de poissons dont 28 % seraient introuvables ailleurs. Elle hérite donc d'un passé riche et diversifié d'un point de vue culturel mais aussi environnemental. D'une superficie de 2,5 millions de km. Ses côtes s'étendent sur 46 000 km, le long de 22 pays peuplés de plus de 400 millions d'habitants.

La Méditerranée est considérée comme la région la plus vulnérable au réchauffement climatique, où diverses adaptations à ce nouveau régime climatique vont devoir émerger. Les conclusions précédentes du GIEC et les récentes publications montrent que les régions sous l'influence d'une augmentation des températures se calquent sur une modélisation climatique fidèle, induisant une augmentation des déficits en précipitations elle-même amplifiée par un fort réchauffement régional. Même dans le cas du scénario le plus optimiste, caractérisé par une augmentation moyenne de la température du globe de 1,5°C, la région méditerranéenne sera fortement touchée (25% supérieur à moyenne mondiale). Le réchauffement climatique impactant tous les compartiments de la biosphère, les conséquences pour les populations sont déjà une réalité. La Méditerranée constitue une « zone test » qui concentre la quasi-totalité des enjeux potentiellement catastrophiques pour la planète et qui tend à les exacerber : risques naturels, modification du cycle de l'eau, changements des fonctions des sols et des couvertures végétales, modifications de la diversité biologique et atteintes à la biodiversité, répartition inégale des ressources, contraction des rapports politiques, économiques et sociaux Nord-Sud débouchant sur des conflits, flux migratoires massifs, occupation des territoires, urbanisation et littoralisation rapides.

Les changements globaux, comme le réchauffement climatique et l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes (e.g. El Niño), affectent les écosystèmes, qu'ils soient terrestres ou marins. Le changement climatique actuel est très nettement conditionné par le développement exponentiel des activités humaines et dépasse largement les frontières de la variabilité naturelle. En effet, les trois quarts de l'environnement terrestre et environ 66 % du milieu marin ont été significativement modifiés par l'action humaine. Les effets potentiels des changements globaux agissent à différents niveaux d'organisation biologique, depuis des perturbations physiologiques d'individus jusqu'à des modifications d'une communauté et de son fonctionnement, et ce par des extinctions locales et/ou des extensions de l'aire de répartition de certaines espèces. Les prévisions concernant les conséquences du réchauffement sur la biodiversité dans son ensemble sont très préoccupantes. Sur la base d'un scénario modéré de changement climatique, une estimation récente, prévoit une extinction de 1 000 000 des espèces occupant la surface du globe d'ici 2050 (rapport IPBES 2019). Dans le même temps, la terre devra fournir des ressources pour 10 milliards d'individus en 2050. Les conséquences du réchauffement climatique en Méditerranée constituent un véritable désastre pour le milieu marin mondial car la Méditerranée, bien que ne représentant que 0,82 % de la surface des océans, abrite de 4 à 18 % de la biodiversité marine mondiale selon les groupes taxonomiques considérés.

Dans ce cadre, les zones littorales doivent faire l'objet d'une attention particulière. Elles abritent en effet une diversité biologique élevée et des systèmes biologiques complexes, très productifs. D'autre part, elles se caractérisent par un degré d'interaction élevé avec les populations humaines. Les effets potentiels du changement climatique sont une nouvelle source de stress pour les écosystèmes, justifiant ainsi une préoccupation croissante pour la conservation des écosystèmes marins côtiers, voire leur restauration. Au niveau mondial, l'impact sur le milieu marin se traduit au travers de 3 principaux facteurs : l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation des températures des masses d'eau marines et l'acidification des océans.

# Le Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate / Parco naturale marinu di u Capicorsu è di l'Agriate

---

Le parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate / parco naturale marinu di u Capicorsu è di l'Agriate a été créé par le décret n°2016-963 du 15 juillet 2016.

Il s'agit du plus vaste parc naturel marin de métropole, englobant 6 830 km<sup>2</sup> d'espaces maritimes, dont 4 282 km<sup>2</sup> se situent dans la zone économique exclusive française, et 225 km de côtes. Limitrophe des eaux italiennes au large, il débute à l'ouest à la pointe de Lozari et à l'est à la limite nord de Bastia, ville porte du Parc (Figure 1. Le périmètre du Parc naturel marin et les aires marines protégées inclus dans celui-ci.).

Sa création s'est inscrite dans le cadre de l'analyse stratégique régionale mise en œuvre en Corse par l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) pour orienter la mise en place d'un réseau d'aires marines protégées au service de la société corse et de la Méditerranée. Ceci afin de poursuivre l'objectif de préservation de la biodiversité, de développement durable et de soutien aux sciences de la mer en cohérence avec les différentes directives européennes concernant la gestion du milieu marin (Natura 2000 en mer, Directive cadre sur l'eau et la Directive cadre stratégie sur le milieu marin) et les objectifs nationaux.

L'OFB apporte les moyens humains et financiers de tous les parcs naturels marins, cependant, en Corse la gestion du Parc est spécifique en ce qu'elle est encadrée par une convention cadre liant l'OFB et l'OEC.

Comme tout espace maritime, le parc a plusieurs facettes qui marquent l'identité des hommes qui y vivent, souvent très attachés à leurs traditions et à leurs paysages marins. Ainsi, il constitue à la fois un lieu de vie pour de nombreuses espèces animales et végétales, un cadre de ressources économiques pour ses habitants, mais également un espace de détente et de loisir.

Le plateau continental largement étendu au nord et à l'est abrite des surfaces très importantes d'herbiers de posidonie, écosystème clé de la Méditerranée ainsi que des structures inédites à son extrémité nord : les anneaux de coralligènes, véritables monuments naturels, au même titre que les nombreuses formations récifales de posidonie qu'abrite le Parc. De très nombreuses surfaces de fonds à rhodolithes sont également présentes. Quatre canyons sous-marins et un mont sous-marin à l'ouest accentuent les échanges entre la grande diversité des habitats et des espèces qui vivent dans le Parc. Les activités humaines y sont marquées par une très forte saisonnalité liée aux différentes pratiques générées par l'afflux touristique estival.

L'outil « parc naturel marin » est justement intéressant en ce qu'il prend en compte l'intégralité de ces fonctions et offre une forme plus moderne, dynamique et concertée de protection et de gestion de

l'environnement, tout en favorisant le développement des activités humaines dans le respect du milieu marin.

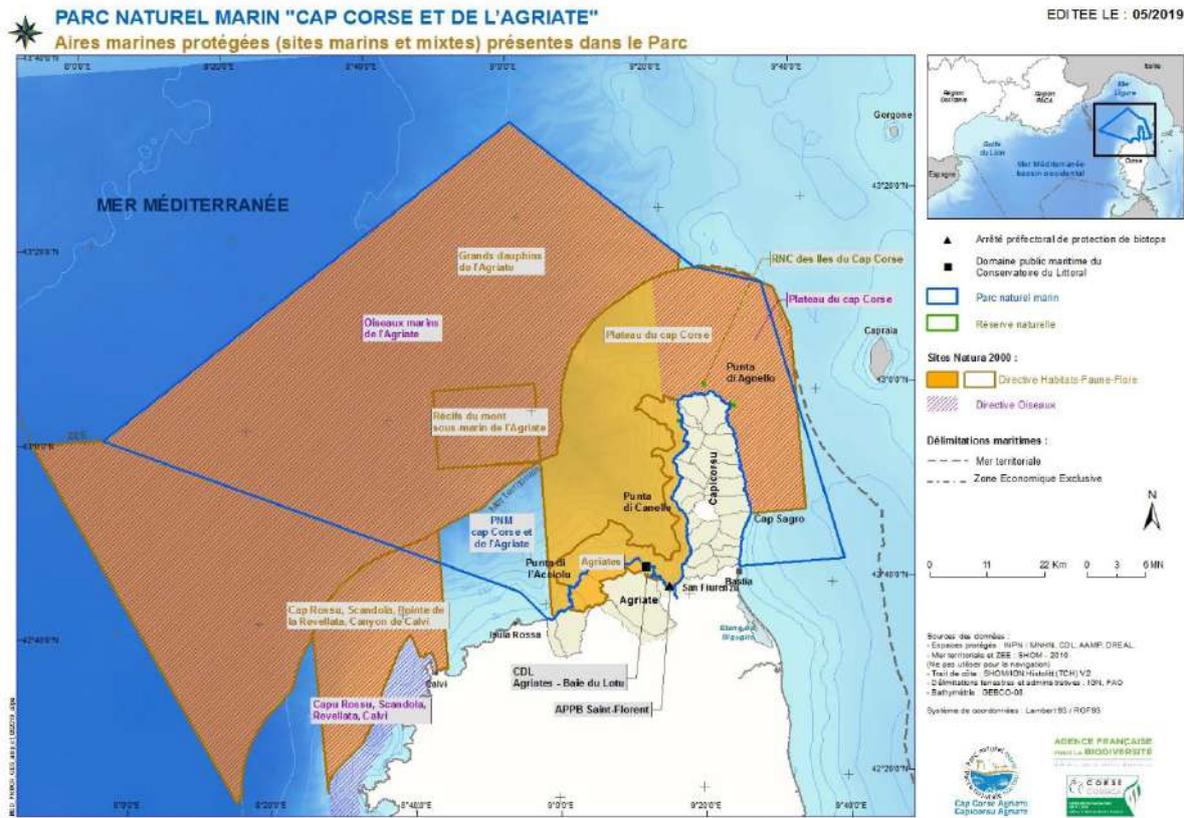


Figure 1. Le périmètre du Parc naturel marin (en bleu) et les aires marines protégées inclus dans celui-ci.

# LE CLIMAT PASSÉ, PRÉSENT, FUTUR

---

## Caractérisation du climat local

### Le bassin méditerranéen

De manière générale, les pays qui bordent le bassin méditerranéen bénéficient d'un fort ensoleillement et d'une tendance chaude, caractérisée par un été très chaud et un hiver doux. Ils présentent la particularité d'avoir une saison sèche durant la période chaude, alors que les précipitations interviennent plutôt en automne ou en hiver. Cette unité climatique est liée aux effets du balancement saisonnier des pressions atmosphériques, avec en été la « remontée » des anticyclones subtropicaux (synonyme de « beau temps ») et en hiver la « descente » des dépressions subpolaires (synonyme de « temps perturbé », avec parfois de violents abats pluviométriques pouvant générer des inondations).

Cette position d'interface entre les latitudes moyennes et les latitudes subtropicales est la cause d'un climat à la double appartenance climatique saisonnière : une période automnale et hivernale avec l'intrusion possible de mécanismes propres aux climats tempérés (passages frontaux accompagnés d'instabilité, de coups de froid possibles en hiver), et une période printanière et surtout estivale où le recouvrement par les hautes pressions dynamiques d'origine tropicale impose sécheresse, forte insolation et chaleur marquée durant plusieurs mois.

Sur le littoral, les brises marines peuvent tempérer les fortes chaleurs de l'été mais elles ne sont pas très « efficaces » en raison de la température élevée des eaux de surface (couramment de 22 à 28°C). En dehors des plaines côtières où se concentrent une grande partie de la population et des activités, les reliefs bordiers bénéficient de la décroissance de température avec l'altitude et de précipitations plus abondantes.

Derrière ces principaux caractères communs, une certaine variété résulte de la position autour du bassin et de facteurs géographiques régionaux. La frange sud du bassin est naturellement plus chaude (> 20°C) et plus sèche. Au sein d'un même secteur géographique, des nuances locales du climat apparaissent également, principalement liées au contexte topographique. Certaines généralités sont cependant applicables en fonction du compartiment écosystémique considéré. C'est notamment le cas pour la mer méditerranée qui est considérée comme « oligotrophe », c'est une composante essentielle dont il faut tenir compte dans un contexte de changement climatique.

La mer Méditerranée est considérée comme un "océan miniature", dans la mesure où elle permet d'étudier à une échelle régionale de nombreux processus qui interviennent dans le cycle de l'eau : circulation thermohaline, convection profonde, formation d'eau dense au large et sur les plateaux continentaux, échanges entre les zones côtières et hauturières, fonctionnement climatique à l'échelle du bassin, réponse aux changements environnementaux. Elle constitue donc une sorte de modèle réduit, d'accès relativement aisé, du système océanique global, où les changements environnementaux à grande échelle sont déjà perceptibles.

Les principales zones côtières de la Méditerranée historiquement connues pour avoir été influencées par des apports naturels et anthropiques de nutriments sont le golfe du Lion, le golfe de Gabès, la mer Adriatique, le nord de la mer Égée et le sud-est de la région méditerranée (Nil-Levant). Une étude sur la répartition des nutriments et du phytoplancton à grande échelle, le long d'une coupe longitudinale (3 188 km) est-ouest de la mer Méditerranée étendue à plus de neuf stations confirme la nature oligotrophe de la région et le gradient de nutriments et de chlorophylle caractérisé par des concentrations décroissantes de Gibraltar jusqu'à la mer du Levant.

## Le Parc sous influence du climat méditerranéen

### Quelques chiffres en Corse

*La lutte contre le changement climatique est un enjeu de premier ordre et déjà les effets au niveau local se font ressentir. On prévoit un climat littoral en Corse en 2050, proche du climat actuel de Tunis. La température annuelle moyenne de l'air en Corse a augmenté depuis 1970 d'environ 1°C sur la côte et de plus de 2°C au-dessus de 500 mètres d'altitude. Ce climat extrêmement sec s'accompagne d'un déficit de la pluviométrie au niveau local. À Bastia, la pluviométrie moyenne était de 800 mm par an pour la période de 1981-2010 alors qu'elle est aujourd'hui de 690 mm par an, soit une baisse de 13,5 %. Cette évolution s'accompagne d'événements de précipitations extrêmes, avec des cumuls de plus de 200 mm en 24 heures en automne. 38 événements extrêmes ont été enregistrés entre 1958 et 2017, pour seulement 4 dans les 120 ans précédents. Respecter le seuil des +1,5°C implique de diviser les émissions mondiales par 2 en à peine 12 ans. Or si une inflexion s'est produite entre 2014 et 2016, 2017 a vu les émissions mondiales repartir à la hausse.*

Considéré comme l'île de l'île, le Cap est d'abord une presqu'île méditerranéenne qui s'étend en direction du nord, sur 35 km de long, et sur 9 à 14 km de large. Situés à 70 km des côtes italiennes et à 180 km de Nice, la superficie du Cap Corse est de 306 km<sup>2</sup>. Ce territoire est montagneux avec une épine dorsale centrale, le massif de la Serra qui s'élève à plus de 1 000 m sur 13 km entre Brandu et Luri et culmine à 1 322 m (Cima di e Follicie). Des vallées latérales, perpendiculaires à la montagne, épousent des formes très différentes.

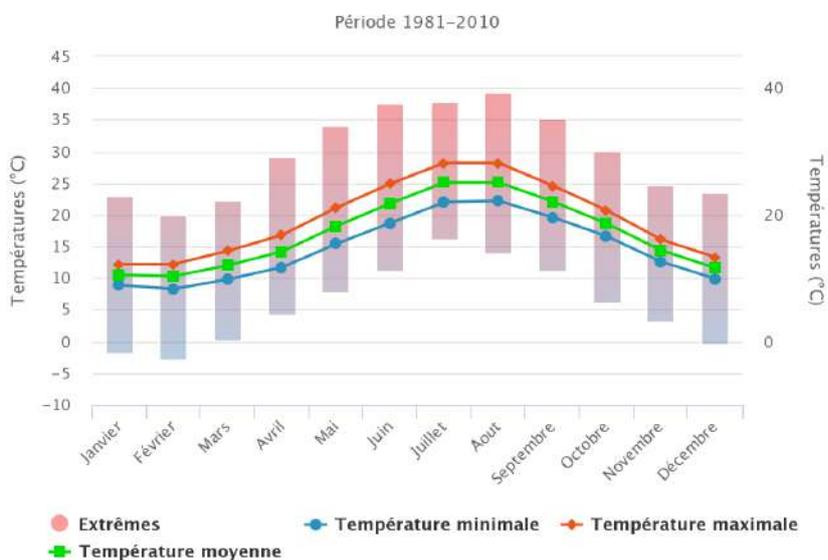
Sur la côte est, les vallées sont larges et en pente douce, côté

ouest elles ressemblent les vallées sont plus abruptes. Ses paysages de maquis, toujours vert, s'ouvrent sur l'horizon. La côte capcorsine, longue de 92 km, est rocheuse et accidentée. Côté oriental le littoral offre quelques belles plages de sable (Petracurbara, Porticciolu, Tamarone, Barcaghju). Côté occidental, la côte dévale dans la mer par des à-pics vertigineux. Toujours à l'ouest, l'Agriate s'étend sur 15 000 hectares. Situé au pied du massif de Tenda, il est à cheval sur quatre communes : Sant Petru di Tenda, San Gavino di Tenda, Palasca et San Fiurenzu.

L'influence du milieu terrestre sur le milieu marin est non négligeable, il est indispensable de visualiser le climat du compartiment terrestre pour comprendre qu'elles sont les influences possibles de celui-ci sur le compartiment marin. Au sein du présent document, les données seront issues de la station installée à l'extrémité nord du Cap Corse. Il s'agit de la station météo de Ersa. Les archives de la station débutent en 1936. Les données climatiques officielles sont établies sur la période 1991-2020. Ces données sont extraites du site infoclimat.fr qui permet de visualiser les données météo de la base de données météo France.

Enfin, des études ont été réalisées permettant de connaître les principales caractéristiques climatiques méditerranéennes et plus particulièrement de la Corse. Le territoire du Parc, bénéficie de ce climat méditerranéen caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année. À des hivers et étés secs succèdent des printemps et automnes très arrosés, souvent sous forme d'orages (40 % du total annuel en 3 mois). Ces précipitations peuvent apporter en quelques heures 4 fois plus d'eau que la moyenne mensuelle en un lieu donné, notamment à proximité du relief. Les caractères climatiques sont très tranchés, plus que dans chacun des sept autres types de climats. L'amplitude interannuelle est élevée (plus de 17°C entre juillet et janvier) tandis que ces caractères sont très stables d'une année à l'autre. Le rapport très élevé entre les précipitations d'automne et les précipitations d'été est le caractère principal de ce climat.

## Températures à Ersa – Cap Corse



Sur la période 1991-2020, a température maximale enregistrée est de 39,2 °C enregistrée le 1/08/2017. Sur la période 1991-2020, la température moyenne annuelle était de 17,6 °C. La température maximale moyenne est de 20,2 °C et la température minimale moyenne de 14,9°C, avec des variations au cours de l'année (Figure 2. Températures cumulées moyennes à terre, station de Ersa Cap Corse.).

Figure 2. Températures cumulées moyennes à terre, station de Ersa Cap Corse.

La température dépasse fréquemment les 20°C au cours de l'année, ce qui est une caractéristique du climat méditerranéen. Il y a donc 189 jours par an en moyenne ou la température dépasse les 20°C, 104 j/an > 25°C et 31 j/an ou elle dépasse les 30°C. Les mois les plus chaud étant logiquement les mois de juillet et d'août (Figure 2. Evènements températures cumulés sur la période 1991-2020.).

## Phénomènes (températures) sur la période 1991-2020 à Ersa – Cap Corse

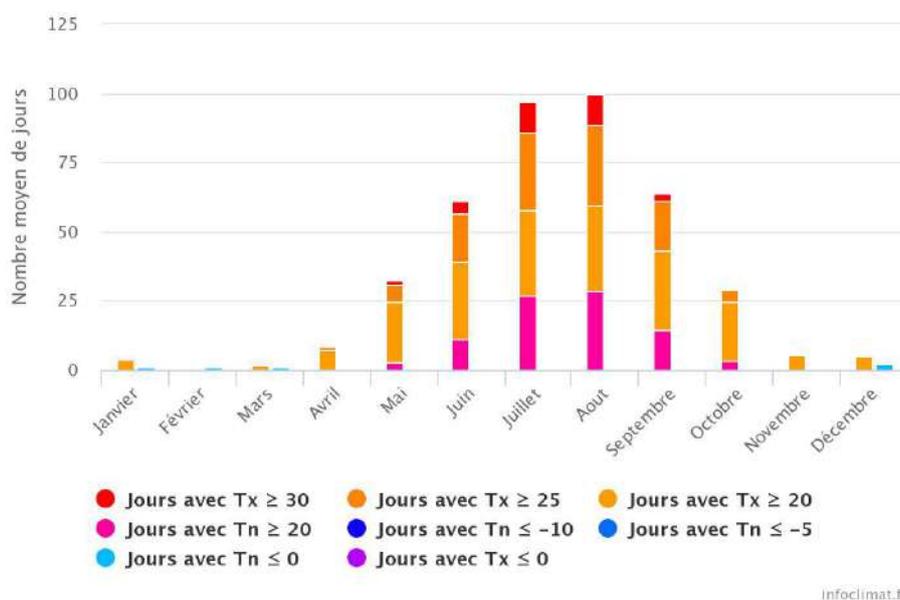
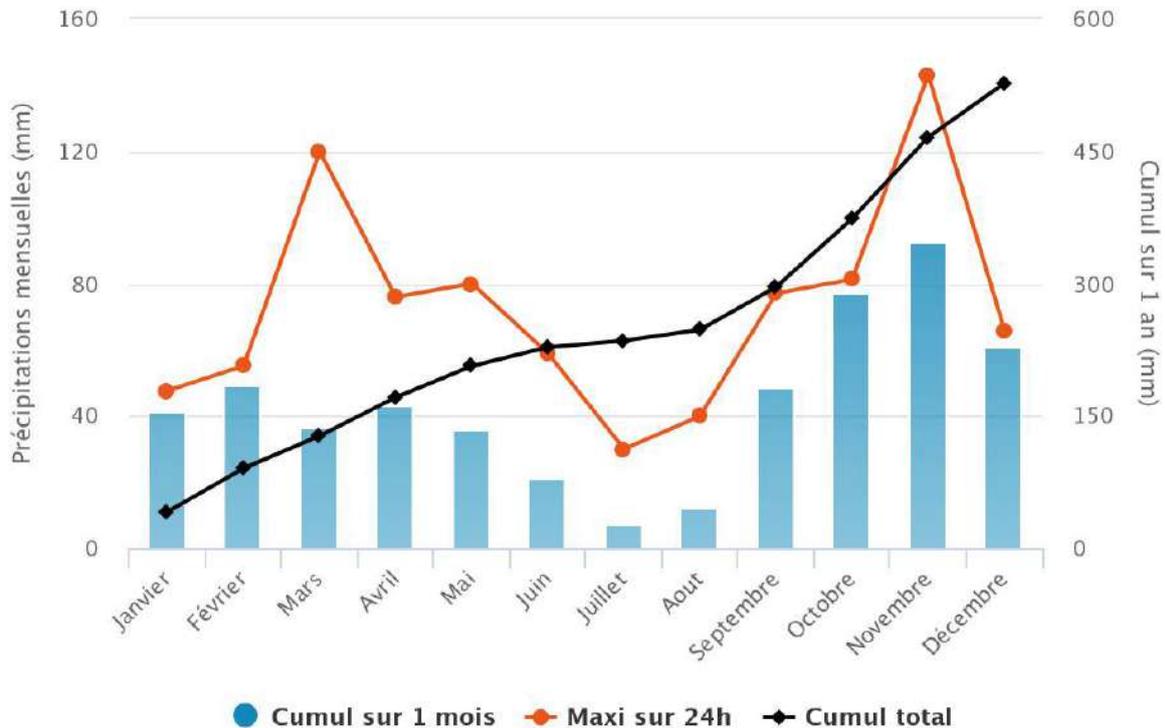


Figure 3. Répartition moyenne en nombre de jours des phénomènes de température à la station météorologique de Ersa sur la période 1991-2020 (Tx = température maximale, Tn = température minimale).

## Précipitations à Ersa – Cap Corse

Période 1991-2020

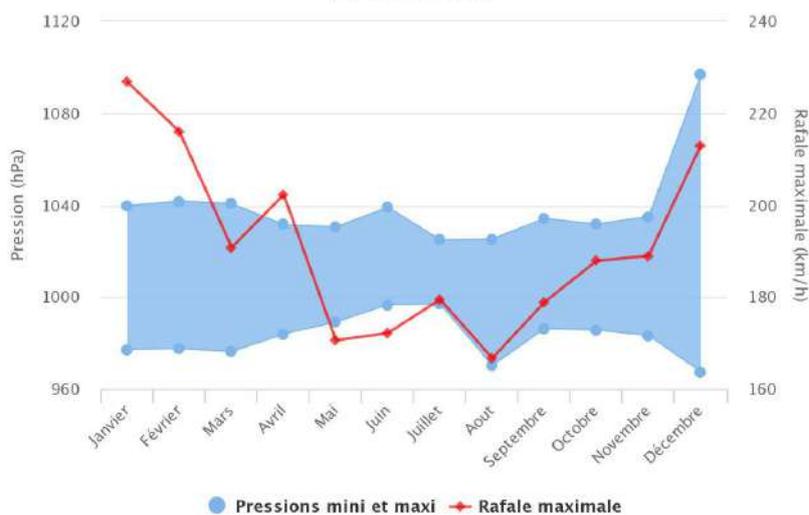


infoclimat.fr

Le cumul annuel des précipitations enregistré à la station météo de Ersa est de 527,1 mm. Les précipitations sont principalement concentrées sur les mois d'octobre et novembre avec pour ce dernier mois un cumul de 92,4 mm. C'est l'été qui est la saison la plus sèche avec notamment des mois de juillet et d'août peinant à atteindre les 10 mm de précipitation annuelle. Outre les caractéristiques de saisons bien marquées, typiques du système méditerranéen, le Cap Corse présente une caractéristique particulière : **le vent**. C'est une composante majeure qui est prise en compte plus qu'ailleurs comme un paramètre climatique structurant de la région du Cap Corse.

## Pression et vent extrêmes à Ersa – Cap Corse

Période 1991-2020



infoclimat.fr

Les populations locales sont habituées aux coups de vent important, notamment vers la fin d'année ou les tempêtes sont attendues en Décembre/Janvier. Le Cap Corse détient souvent les records de vent enregistré sur le territoire national, le maximum enregistré à Ersa est 227 km/h de vent en janvier 2018. Une des particularités de la région du Cap Corse réside également dans le contraste Est/ouest. On peut donc souvent avoir un temps

complètement différent suivant que l'on se trouve sur la côte ouest ou la côte est du Cap, et ce en se déplaçant de seulement quelques kilomètres.

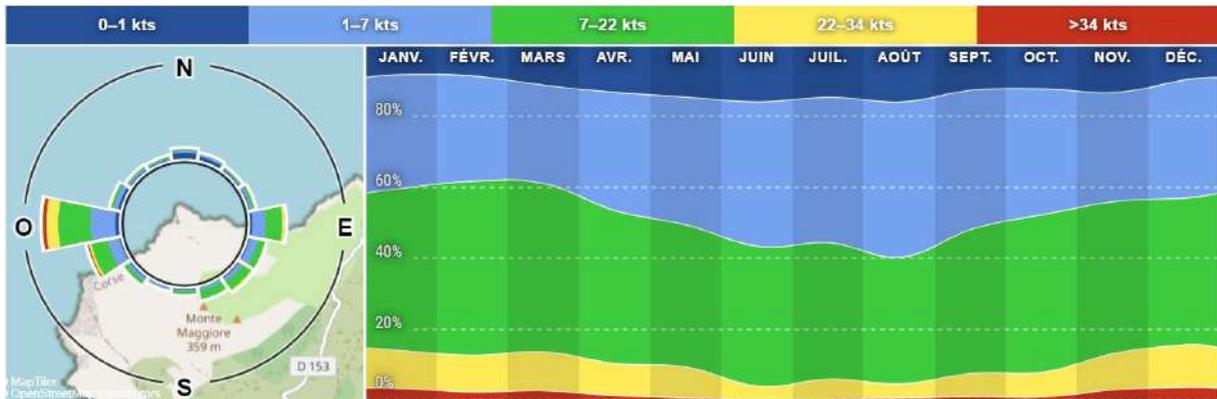


Figure 4. Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent (Windfinder)

Il y a une prédominance des vents d'ouest dans la région tandis que l'occurrence des vents puissants se fait surtout ressentir durant les mois Décembre et Janvier (Figure 3. Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent). Comme dit précédemment ces 2 mois sont les mois de prédilections pour les tempêtes.

En mer, il existe différentes manières de suivre les paramètres physico-chimiques en considérant des échelles qui peuvent être différentes, mondiales régionales ou locales. Copernicus (<https://www.copernicus.eu/fr>) est le programme d'observation de la Terre de l'Union européenne. Il s'intéresse à notre planète et à son environnement. Il rassemble donc toutes les informations qui attrait au changement climatique entres autres. Au sein de Copernicus, il existe un service exclusivement dédié au compartiment marin. Le service de Surveillance de l'Environnement Marin de Copernicus (CMEMS) fournit des informations de référence régulières et systématiques sur l'état physique et biogéochimique, la variabilité et la dynamique de l'océan et des écosystèmes marins pour l'océan mondial et les mers régionales européennes.

### Mediterranean Sea SST Cumulative Trend (1993-2020)

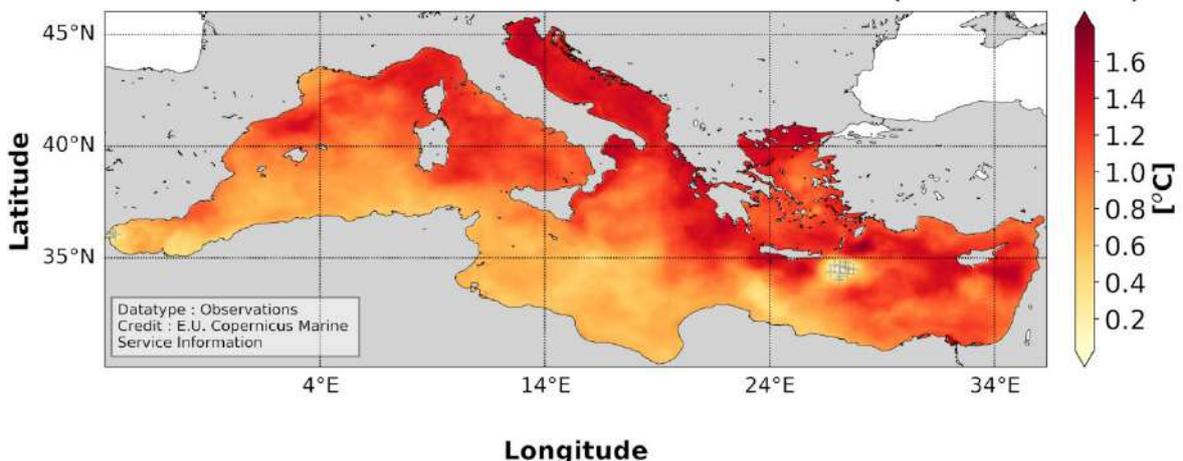


Figure 5. Ci-dessus la tendance cumulée de la température de surface de la mer sur la période 1993-2020 en Méditerranée. La tendance cumulée est le taux de changement (°C/an) mis à l'échelle sur le pas de temps (28 ans).

Le schéma spatial de la tendance SST méditerranéenne montre une tendance générale au réchauffement, allant de 0,001 °C/an à 0,064 °C/an. Dans l'ensemble, une intensité de tendance SST plus élevée caractérise le bassin de la Méditerranée orientale et centrale par rapport au bassin occidental. En particulier, la mer des Baléares, la mer Tyrrhénienne et l'Adriatique, ainsi que le nord de la mer Ionienne et de la mer Égée-Levantine affichent les tendances SST les plus élevées. Les tendances d'intensité plus chaude caractérisent certaines des principales caractéristiques du sous-bassin méditerranéen, telles que l'anticyclone Pélops, le gyre crétois et le gyre Rhodes. Au contraire, une légère diminution de la tendance SST caractérise le sud de la mer Méditerranée (vers la côte africaine), où la tendance minimale de l'année précédente a atteint la valeur de 0,0086 °C / an. Le comportement connu d'une direction vers l'est dans l'intensité du réchauffement SST, à savoir que le bassin oriental se réchauffe plus rapidement que l'ouest, semble changer, y compris la mer Méditerranée centrale.

Des informations précieuses permettent de comprendre comment vont évoluer différents paramètres comme la SST (sea surface temperature) (Figure 5). La température de l'océan mondiale aura une influence sur tous les compartiments de la biosphère. Ces influences sont déjà visibles, l'intensité de certains phénomènes météo tels que les moussons et les tempêtes sont la conséquence directe du changement de températures des masses d'eau marine au niveau mondiale. C'est pour cela que le suivi de la température des océans et notamment de la méditerranée constitue un axe fort pour la compréhension des changements globaux.

Outre le suivi des températures, dans le milieu marin deux autres facteurs d'importance sont suivis, la montée des eaux et l'acidification des océans. Avec la température, ces 3 paramètres sont considérés comme étant les significativement plus impactants sur le compartiment marin.

## L'évolution des paramètres climatiques

L'étude du climat, passé, présent et futur ne serait pas possible sans comparaison. Le climat présent et toutes ses composantes permettent de comprendre la situation actuelle et de caractériser une situation à un instant T. En revanche la comparaison avec les valeurs passées et l'appréciation des mêmes paramètres climatiques entre passé et présent permettra de se projeter sur l'évolution future du climat. Le climat passé, présent et futur ne peuvent donc pas être considérés dans leur temporalité mais en comparaison de ces différentes temporalités. La connectivité Terre-mer est une composante importante dont il faut tenir compte pour s'intéresser aux différentes temporalités climatiques d'une zone. Cependant dans ce document seront principalement abordés les paramètres climatiques marins et les conséquences de leurs évolutions.

## Les paramètres climatiques terrestres

Nous nous intéresserons à l'évolution des différents paramètres climatiques terrestres sur la période 1959-2009 via le site météo France et son outil Climat HD. En Corse, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures, marquée surtout depuis les années 1980. Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des températures minimales et maximales annuelles proche de 0,2°C par décennie. À l'échelle saisonnière, c'est l'été qui se réchauffe le plus, avec des hausses comprises entre 0,3°C et 0,4°C par décennie. En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gel diminue. Les cumuls annuels de précipitations sont en diminution sur la période 1959-2009 en Corse. Au niveau des saisons, les hivers sont devenus moins arrosés sur cette période. Cependant, les précipitations présentent une très forte variabilité d'une année à l'autre, et l'analyse est sensible à la période d'étude. Les tendances sont peu marquées en ce qui concerne les sécheresses. Cependant les années récentes, comme 2009 et 2014 apparaissent aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

## Les paramètres climatiques marins

### Le niveau de la mer : évolution et impact sur le patrimoine naturel

#### Élévation du niveau de la mer

Sous l'effet du réchauffement, l'élévation du niveau de la mer est induite par deux facteurs majeurs : la fonte des glaces continentales et l'augmentation de la température de l'eau. Quand cette dernière s'accroît, l'eau se dilate et la mer monte. Or depuis 25 ans, cette élévation suivie par satellite au niveau mondial révèle de fortes disparités régionales. Dans certaines régions, par exemple dans l'Atlantique Nord-Ouest, le Pacifique Tropical Ouest ou l'Océan Austral, la hausse a été deux à trois fois plus rapide que la hausse moyenne. L'océan s'est réchauffé, mais la quantité de chaleur stockée n'est pas partout la même. Là où il stocke le plus de chaleur, l'eau s'y dilate plus et l'élévation y est plus importante.

Depuis 1900, le niveau de la mer s'est élevé d'environ 25 cm en moyenne globale, avec une accélération nette ces dernières décennies : sur les 25 dernières années, l'élévation a été d'environ 8 cm à l'échelle de la planète, soit en moyenne 3 mm par an. On observe aussi une très nette accélération de la hausse du niveau moyen de la mer depuis le début des années 1990. Cette accélération résulte principalement de la fonte accélérée des glaces continentales, en particulier au Groenland et en Antarctique. Pour l'heure, les impacts de cette élévation se font surtout ressentir lors d'événements extrêmes comme les cyclones tropicaux ou les tempêtes hivernales à nos latitudes : plus la mer est haute lors de leur survenue et plus les zones submergées sont importantes.

Le milieu marin en Méditerranée va subir des modifications sans précédent, avec des impacts sur les populations humaines littorales mais également sur les environnements côtiers. L'élévation du niveau de la mer, résultant du réchauffement climatique, sera plus importante en Méditerranée qu'ailleurs, dépassant les estimations récentes.

Selon le 6<sup>ème</sup> rapport du GIEC le niveau de la mer en méditerranée augmente continuellement de 1,4 mm/an<sup>-1</sup> pendant la période du 20<sup>th</sup> siècle. Plus récemment la montée du niveau de la mer s'est accélérée et passe à 2.7 mm/an avec un accroissement de ce potentiel d'élévation pour le futur. Les projections pour l'élévation du niveau de la mer méditerranée sont proches de l'élévation moyenne du niveau des océans (avec une incertitude de 10/20 cm), cela conduit à une élévation de 1,1 m du niveau de la mer autour de 2100 dans le cas d'un réchauffement mondial de 3°C.

#### L'élévation du niveau de la mer en Corse

En Corse, très peu de données sont disponibles sur l'élévation du niveau de la mer. Cependant le littoral de l'île n'échappera pas au phénomène et se trouvera impacté de façon conséquente à l'horizon 2100. Bien que l'élévation générale du niveau de la mer se cantonne à 3 mm par an, de récents relevés ont établi qu'à Aiacciu cette élévation moyenne est de l'ordre de 4 mm par an. Ainsi les infrastructures telles que les deux aéroports de l'île se retrouveront sous les eaux dès 2100. D'autres infrastructures importantes pour les activités maritimes sont appelées à disparaître si aucune mesure n'est prise, comme le port de commerce de Bastia, ville porte du Parc. Les zones humides comme les micro estuaires temporaires (MET) devraient disparaître ou verront leur zone d'influence reculer. En Haute-Corse, le cordon lagunaire de la Marana, en limite du Parc disparaîtra ainsi qu'une partie de la ville de Biguglia.

Un niveau de la mer élevé, allié à des événements climatiques (vent violent, pluies torrentielles...) devrait conduire à des phénomènes extrêmes (submersions marines et inondations) modifiant la structure des habitats côtiers et profonds mais également des cohortes d'espèces qui leurs sont inféodées. L'élévation

régulière du niveau de la mer en Corse est à l'origine d'une diminution de la vitalité du trottoir à *Lithophyllum byssoïdes* mais également d'une réduction de la lumière sous-marine, ce qui impacte les herbiers à posidonie profonds. Les données indépendantes de changement de température des eaux de surface et profondes de l'océan permettent de conclure qu'environ un tiers de cette élévation serait lié à l'expansion thermique de l'océan.

### Principaux impacts dû à l'augmentation du niveau marin

L'augmentation du niveau marin aura une influence sur la pénétration de la lumière au sein de la colonne d'eau. Les organismes situés à -70 mètres de profondeurs pourront se retrouver à 72 mètres et cette différence va engendrer des changements drastiques en termes d'étagement des différents habitats marins. Certains autres organismes bio-construits situés sur la frange littorale seront également impactés par la montée des eaux, dû à une vitesse de construction lente face à une montée des eaux rapides.

### Les herbiers de posidonie

L'herbier à Posidonie est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée. C'est un habitat classé comme habitat d'intérêt communautaire (habitat 1120) au titre de la DHFF (Directive habitat faune flore). Il a divers rôles écologiques majeurs pour cette mer oligotrophe. On peut citer pour la partie sous-marine, l'importance de sa production primaire, la richesse et diversité de sa faune, son rôle de frayères et de nurseries et les paysages sous-marins qu'il constitue étant de haute valeur esthétique. Concernant la partie immergée, les herbiers de posidonie participent au maintien des rivages via l'export des feuilles mortes qui constituent des banquettes qui sont des remparts naturels qui protègent le littoral de l'érosion et des tempêtes. L'herbier à Posidonie se révèle être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble. De plus l'herbier de posidonie a un rôle important dans le stockage du carbone, ils poussent à la verticale sur son réseau racinaire qui capture les sédiments et se développent, formant parfois une matte de plusieurs mètres d'épaisseurs qui constitue autant de carbone stocké.

Les herbiers de posidonie ont un étagement qui est lié à la pénétration de la lumière sur une profondeur



Figure 6. Un herbier de posidonie (*Posidonia oceanica*)

allant de quelques centimètres jusqu'à 40 mètres en Corse. L'élévation du niveau marin va engendrer une régression générale de la position de la limite inférieure des herbiers de posidonie. Des suivis ont été mis en place en Corse pour suivre l'évolution de la limite inférieure des herbiers de posidonie, sur des sites de références dédiés, pourvues de la majeure partie des pressions anthropiques. La régression moyenne enregistrée pour les sites de référence est estimée à 30 cm entre 2004 et 2017 soit un taux de régression moyen de 2,5 cm par an. Pour la Corse, il s'agit d'un enjeu majeur car l'île abrite 63% des herbiers de posidonies de méditerranée françaises et 13 % sont situés au sein du Parc.

### Trottoirs à *Lithophyllum byssoïdes*

L'encorbellement à *Lithophyllum byssoïdes* est une construction biogène à croissance très lente de grand intérêt pour son caractère bio-indicateur de qualité des eaux et de mode agité/battu. Il constitue un élément majeur et particulièrement attractif du paysage des côtes rocheuses. Cette formation persistante est un excellent marqueur des variations du niveau de la mer et des continents. Situés dans l'habitat roche médiolittorale inférieure, plusieurs sites ont été identifiés en présence de trottoirs à *Lithophyllum byssoïdes*. Plus de 40 trottoirs, totalisant un linéaire d'environ 850 m, ont été identifiés le long du littoral du Parc.

### Les estuaires, micro estuaires et Lagunes

Le Parc révèle de nombreux systèmes de transition. Généralement, ces zones de transition résultent de petits cours d'eau à faible débit pour lesquels la connexion avec la mer est sporadique. Les ouvertures sont souvent rythmées par des événements pluvieux intenses. Ces systèmes spécifiques à la Corse ont été qualifiés récemment de micro-estuaires temporaires. L'ensemble des systèmes de transition ont été qualifiés de lagunes méditerranéennes (1150-2 : habitat prioritaire de la DHFF). Pourtant, selon les dernières études, il semble que certains de ces systèmes remplissent les mêmes fonctions écologiques que les estuaires « classiques ».

En milieu marin, les baies et les estuaires font partie des écosystèmes les plus productifs au monde et possèdent des fonctions écologiques essentielles. Établissant un lien étroit entre les milieux terrestre, dulçaquicole et marin, ils constituent des écosystèmes qui proposent de multiples services écosystémiques. Les estuaires ont en effet une très forte capacité d'exportation de matières, de ressources nutritives et d'organismes. À l'échelle de la planète, les estuaires sont ainsi les écosystèmes qui offrent la plus grande valeur économique par rapport à leur surface.

Les caractéristiques abiotiques de la Corse et la présence de fleuves à faible débit ont conduit à la présence de petits estuaires. Compte tenu de leur connexion sporadique avec la mer et leur petite taille, ils ont été qualifiés de micro-estuaires temporaires (MET). Ils sont constitués de plusieurs milieux (cours d'eau, zones humides, zone côtière) et compartiments (sédiment, herbiers, colonne d'eau) formant le siège de la production et des transferts de matières qui alimentent les premiers maillons du réseau trophique.

Dans le Parc, ces micro-estuaires s'ouvrent sur une zone côtière oligotrophe et de fait, semblent largement participer au maintien de la biodiversité. Une première étude a permis de mettre en évidence deux fonctions écologiques essentielles : la fonction d'habitat et de nurserie, ainsi que la fonction de transfert trophique. Ces écosystèmes diffèrent de par leur morphologie et leurs conditions hydro-morpho-sédimentaires. Au sein du Parc, 2 micro-estuaires ont été recensés.



Figure 7. Le micro-estuaire de Fiume Santu.

Ces différents milieux de transition sont directement menacés par l'élévation du niveau marin qui de par son effet, entrainera une disparition de ceux-ci. Ceci pourrait avoir un impact important sur la biodiversité du Parc notamment en ce qui concerne des espèces protégées et/ou réglementées tel que l'anguille. La disparition de ces zones aux fonctionnalités écologiques diverses, tel que leur fort potentiel de nurserie (abris pour les juvéniles de poisson tel que les

mulet, daurades, sars etc.) outre l'impact sur la biodiversité pourra avoir un impact sur des activités économiques tel que la pêche professionnelle.

# Le réchauffement des océans

## Généralités

La dynamique temporelle normale des masses d'eaux côtières corse est naturellement rythmée par l'alternance de la saison d'hiver, ventée et froide et de la saison d'été, moins agitée et chaude. En hiver, l'agitation et le refroidissement des eaux de surface mélange et homogénéise la colonne d'eau, elle permet la remontée en surface d'eaux plus profondes et plus riches en nutriments. Au début du printemps, ces nutriments sont disponibles dans la zone où pénètre la lumière et les blooms phytoplanctoniques se produisent. En fin de printemps et en été, les masses d'eaux de surface se réchauffent et la colonne d'eau se stratifie isolant les eaux de surface chaudes ( $\cong 24^{\circ}\text{C}$ ) des eaux plus profondes froides ( $\cong 14^{\circ}\text{C}$ ). Tous les nutriments des eaux de surface ont largement été consommés et la colonne d'eau ne supporte plus qu'une très faible production phytoplanctonique. Sur la côte ouest, les grands golfes s'ouvrent sur des canyons sous-marins qui échancrent profondément l'étroit plateau continental jusqu'à rejoindre des fonds abyssaux supérieurs à 1000m. Les vents de Nord-Est, naturellement fréquents en hivers mais rares en été, généreraient un transport des eaux de surfaces vers le large compensé par des remontées d'eau profondes et riches le long de ces canyons jusqu'au fond des golfes.

## Le réchauffement de la mer méditerranée : évolution et impact sur le patrimoine naturel

En méditerranée la température des eaux de surfaces a augmentée durant la dernière décennie avec des variations régionales situées entre  $+0.29$  et  $+0.44$  °C par décennie avec des tendances plus fortes dans le bassin est, impliquant également toutes les couches supérieures confondues. Vers la fin du 21<sup>ème</sup> siècle, le réchauffement des océans on projette un réchauffement des eaux de surfaces variables allant de  $0.8^{\circ}\text{C}$  à  $3.8^{\circ}\text{C}$ , de  $0.8$  à  $3.0^{\circ}\text{C}$  aux profondeurs intermédiaires et de  $0.15$  à  $0.18^{\circ}\text{C}$  dans les eaux profondes. Cela induit également un allongement de la durée des canicules marines et de leurs intensités et ces deux éléments sont présentés comme croissant pour les décennies à venir. Si on reste sous les seuils du scénario RCP 8.5, il y aura au moins une canicule marine chaque année d'ici à 2100, qui durera au moins 3 mois et quatre fois plus intense qu'actuellement. La salinité va également s'accroître avec des anomalies situées entre  $+0.48$  à  $+0.89$  psu à la fin du siècle.

Le changement climatique induit une réduction de la complexité des habitats autour desquels les populations se structurent. Des études récentes ont projeté l'évolution des densités d'herbier de posidonie de l'ouest méditerranéen sous les conditions de réchauffement climatique prévues par les modèles au XXI<sup>e</sup> siècle. Elles ont conclu que le réchauffement des eaux pourrait conduire à l'extinction fonctionnelle des herbiers de posidonie au milieu de ce siècle (vers 2060), même en cas d'émission de gaz à effet de serre en dessous des émissions attendues. Étant donné l'importance de l'herbier de posidonie au sein des écosystèmes méditerranéens (habitat d'importance majeure pour les ressources halieutiques, rôle de protection contre l'érosion, puits de carbone, etc.), la dégradation de cet habitat clé aura des conséquences dramatiques pour la biodiversité locale et la dynamique de la chaîne alimentaire méditerranéenne.

En Corse, depuis les années 1980, même si les mesures oscillent entre période chaude et froide, la température moyenne des eaux de surface augmente. Au cours des cinq dernières années, la température de l'eau de surface a augmenté de  $2^{\circ}\text{C}$  pendant les périodes hivernales et  $0,5^{\circ}\text{C}$  pendant les périodes estivales. Ce réchauffement des eaux en Corse favorise la présence de la thermocline plus en profondeur et donc une atteinte potentiellement négative sur des strates du patrimoine naturel marin jusqu'alors habitué à des conditions climatiques stables.

## Augmentation des températures Vs Habitat

La Cop 21 (21ème réunion de la Conférence des Parties) a été l'occasion pour les participants de définir plusieurs accords et notamment celui indiquant « *qu'il importe de veiller à l'intégrité de tous les écosystèmes, y compris les océans* ». C'est la première fois que des puits de carbone majeur océanique sont pris en compte, on parle alors de la végétation côtière et du phytoplancton. C'est le rapport entre la surface occupée (moins de 0.5 % des océans) par la végétation côtière (mangroves, prés-salés, forêts de Kelp et herbiers marins) et son potentiel de séquestration et de fixation de carbone qui est étonnant. Cette végétation fixe plus de 18 % du carbone bleu et surtout assure une séquestration de plus de la moitié de celui-ci. Les services écosystémiques rendus par cette végétation côtière sont importants mais les pressions qui s'exercent sur elle le sont également et réduisent leur surface. Leur destruction pourrait également engendrer de nouvelles sources de carbone à travers la réémission du carbone qui était stockée jusqu'alors. On estime à 15 % de carbone bleu fixée par les herbiers marins alors que la surface qu'ils occupent est de

### *Phénomène de mortalité de masse dû aux canicules marines*

*En 2022 la température de la mer méditerranée a atteint des records. Sur la côte est de la Corse la température de surface enregistrée a atteint un maximum de 30°C. C'est la conséquence d'une canicule marine inédite. Ainsi certaines espèces qui constituent des habitats d'intérêts communautaires, comme le coralligène (1170-14) ont subi de plein fouet cette canicule. Ont été constatés des mortalités de masse de gorgones pourpres sur la façade continentale de la méditerranée française.*



Figure 8. Gorgone pourpre *Paramuricea clavata* impacté par l'épisode de canicule marine de 2022 (©Dorian Guillemain)

l'ordre de 30 à 60 millions d'hectares à l'échelle de la biosphère. Parmi la soixantaine d'espèces constituant ces herbiers, la Posidonie (*Posidonia oceanica*), espèce endémique de Méditerranée, apparaît comme la plus efficace dans le stockage de ce carbone. La construction des herbiers de posidonie passe par l'édification d'une matrice. Elle est constituée du labyrinthe des rhizomes et des racines et du sédiment qui colmate les interstices, cette matrice peu putrescible, peut atteindre plusieurs mètres de hauteurs et la matière organique contenue dans ces structures peut persister durant des millénaires.

La température (minimale ou maximale) est un facteur majeur dans la répartition des espèces de magnoliophytes

marines. La Posidonie devrait être impactée par l'élévation des températures, principalement dans les secteurs les plus chauds de la Méditerranée. En effet, l'absence de cette espèce dans la partie Sud-Est du bassin est souvent attribuée à une élévation trop importante, pendant plusieurs semaines de la température en saison estivale. Cependant même dans des régions où la température est très élevée (Iles Kerkennah, Tunisie) les mesures réalisées montrent une tolérance plus importante que celle mentionnée classiquement dans la littérature. De façon générale, même si une élévation de la température le long du littoral de la Corse devrait plus vraisemblablement conduire à un remplacement d'espèces (plus de Cymodocées et moins de Posidonies) qu'à une régression des surfaces d'herbiers marins, la capacité de



# Analyse de l'environnement thermique du Parc : des eaux exceptionnellement chaudes durant l'été 2022

## Les eaux de surfaces

Pour la période du 1er juin au 31 août (été météorologique), les températures de surface de la mer ont été supérieures aux normales de +1.9°C en moyenne pour la Méditerranée et de +2.6°C en moyenne pour sa partie occidentale (Figure 10A, période de référence 1982-2011).

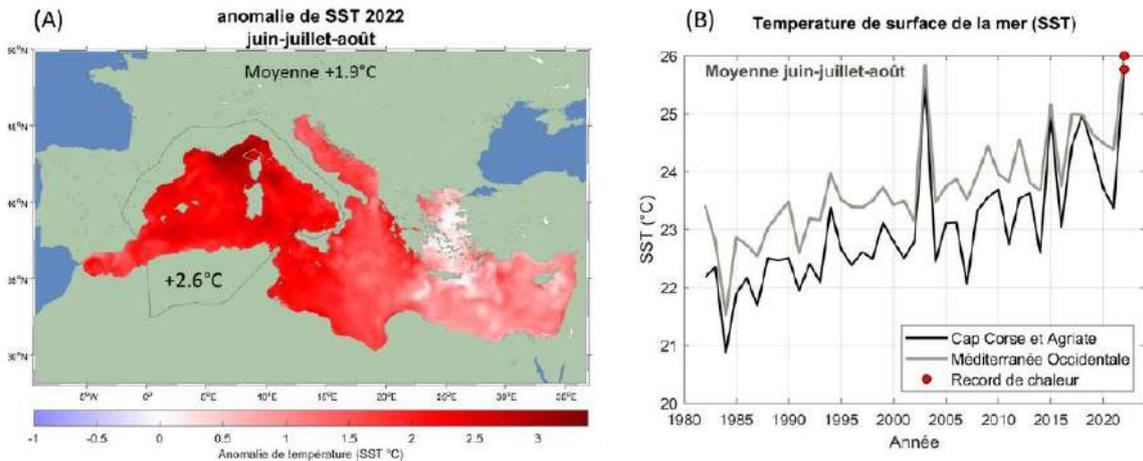


Figure 10. (A) Anomalie moyenne de température de surface de la mer du 1er juin au 31 août 2022 par rapport aux normales sur la période 1982-2011. (B) Série temporelle des températures moyennes de surface en été pour la Méditerranée occidentale et les eaux du Parc.

Les anomalies les plus fortes, supérieures à 3°C, ont été observées entre les côtes de Provence et l'Est de la Corse. Pour les eaux du Parc en 2022, la moyenne estivale de SST a été de 25.7°C, soit +3.1°C au-dessus des normales 1982- 2011 (Figure 11).

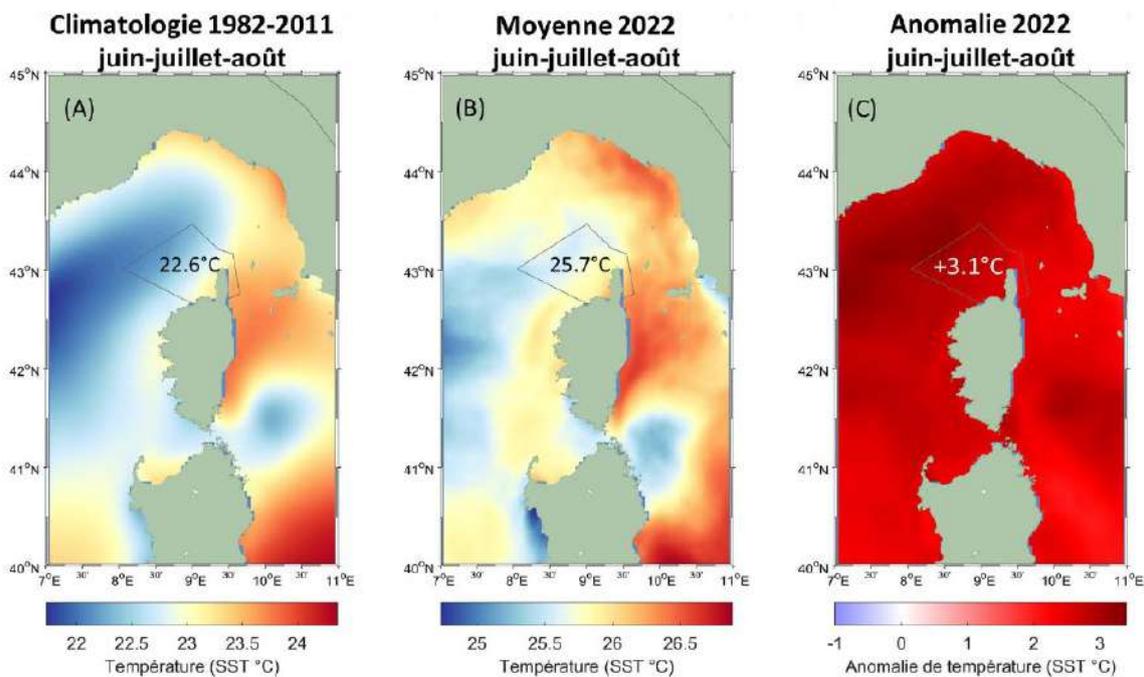


Figure 11. (A) Climatologie saisonnière de la SST (moyenne du 1er juin au 31 août 2022) pour la période de référence 1982-2011. (B) moyenne de SST durant l'été 2022. (C) Anomalie de SST de l'été 2022.

L'été 2022 a ainsi été le plus chaud jamais enregistré depuis le début des observations satellites pour les eaux de surface en Méditerranée occidentale (26°C) et pour les eaux du Parc, dépassant le précédent record de 2003 d'environ 0.2°C (Figure 10B). Ces observations s'inscrivent dans un contexte de réchauffement climatique soutenu avec une augmentation tendancielle des températures de surface de la mer de +1.7°C en moyenne pour les eaux du Parc entre janvier 1982 et octobre 2022 (Figure 12A). L'examen des anomalies mensuelles de température (Figure 12B) montre un début d'année relativement doux avec des écarts aux normales de +0.6°C en février et de fortes anomalies (>1.8°C) de mai à septembre inclus, avec un maximum de +3.3°C en juillet. En accord avec les résultats des Figures 3 et 4, les anomalies de température ont été notablement plus élevées pour les eaux du Parc qu'en moyenne à l'échelle de la Méditerranée occidentale pour chaque mois de l'été météorologique (Figure 12B).

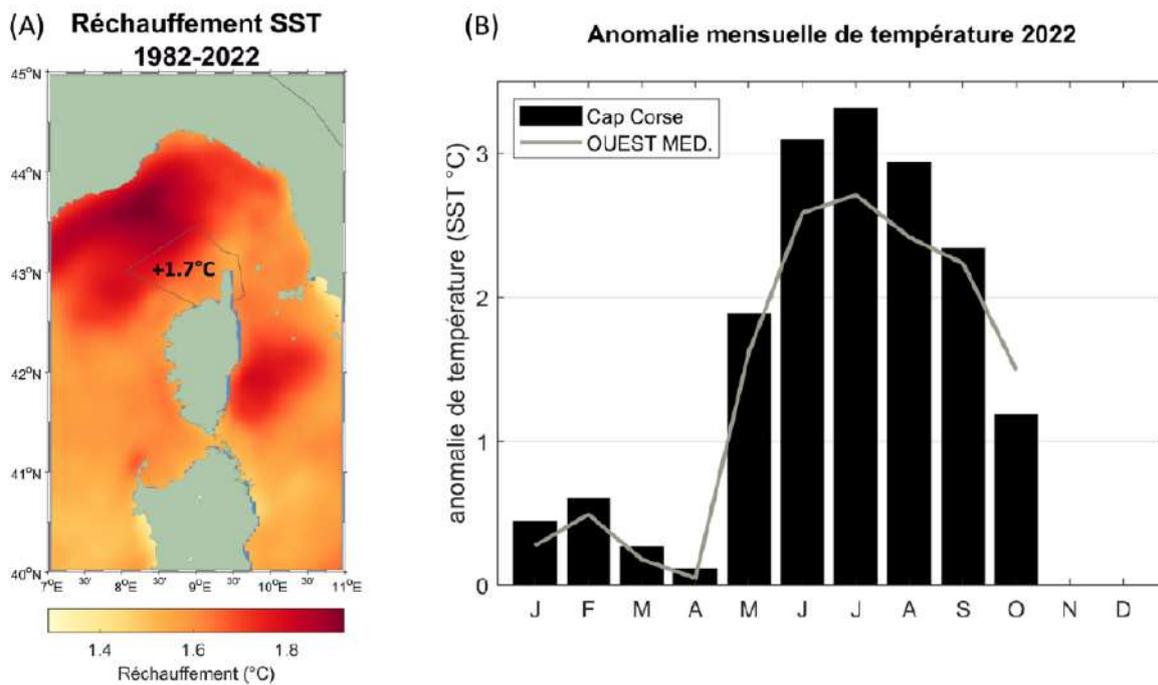


Figure 12. (A) Carte de réchauffement cumulé des eaux de surface en mer Ligure et N-Tyrrhénienne entre janvier 1982 et Octobre 2022. (B) Anomalies mensuelles de température pour les eaux du Parc et la Méditerranée occidentale (OUEST MED.).

Pendant la journée la plus chaude, la température moyenne pour les eaux du Parc a dépassé 28°C (Figure 13), s'inscrivant dans le top 5 des journées les plus chaudes dans les relevés satellite, après 2018, 2003, 2006 et 2015. Pendant la période 1982-2011, la température moyenne des journées les plus chaudes était de 26.3°C. Sur la dernière décennie, les températures maximales ont augmenté de 1°C en moyenne (27.3°C). En 2022, le fait le plus marquant pour les eaux du Parc est une exposition sans précédent de quasiment 2 mois (59 jours) au-dessus du seuil 26.3°C, soit deux fois plus que le précédent record de 2003 (Figure 13B).

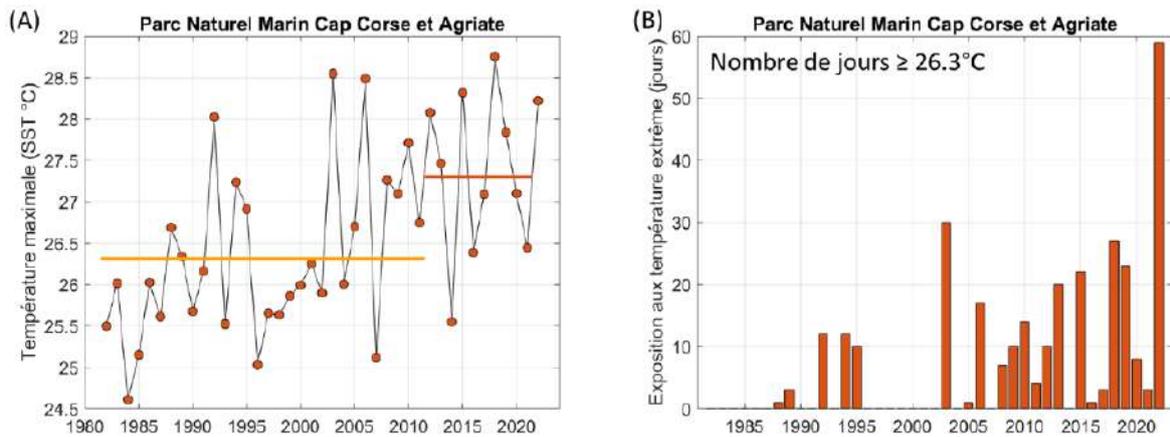


Figure 13. (A) Température moyenne de surface (SST) pour les eaux du Parc durant la journée la plus chaude de chaque année entre 1982 et 2022. Les moyennes des maximales pour la période 1982-2011 et 2012-2022 sont représentées par les lignes horizontales orange et rouge respectivement. (B) Durée d'exposition aux températures extrêmes pour chaque année. Le seuil de 26.3°C est issu des résultats du cartouche A.

### Canicules marines en 2022

L'analyse des températures journalières moyennes de surface à l'échelle du Parc met en évidence 3 événements principaux de vague de chaleur marine entre les mois de mai et octobre. Un premier événement précoce d'une durée de 24 jours, du 16 mai au 8 juin, est suivi par une vague de chaleur estivale de 103 jours, du 12 juin au 22 septembre. Pendant la vague de chaleur estivale qui atteint la Catégorie II (« forte »), l'intensité maximale (anomalie) a été de 4.5°C et les températures absolues ont ponctuellement dépassé les 28°C. On note enfin une vague de chaleur tardive de catégorie II qui démarre le 20 octobre et s'est prolongée au-delà du 31 octobre, date de fin des données.

Si l'on considère maintenant les données à l'échelle locale pour les pixels côtiers (Figure 7), les maximales de SST en 2022 ont été observées le 21 juillet à Canelle (28.8°C), le 25 juillet à Giraglia (28.6°C) et le 6 août à Sagro (29.2°C). Ces températures sont au niveau des précédents records établis en 2003, 2006 ou 2015 selon les sites. Les durées d'exposition au-dessus des températures extrêmes, définies pour chaque

site comme la moyenne des maximales sur 30 ans, sont de 51 jours à Giraglia, 47 jours à Canelle et 52 jours à Sagro.

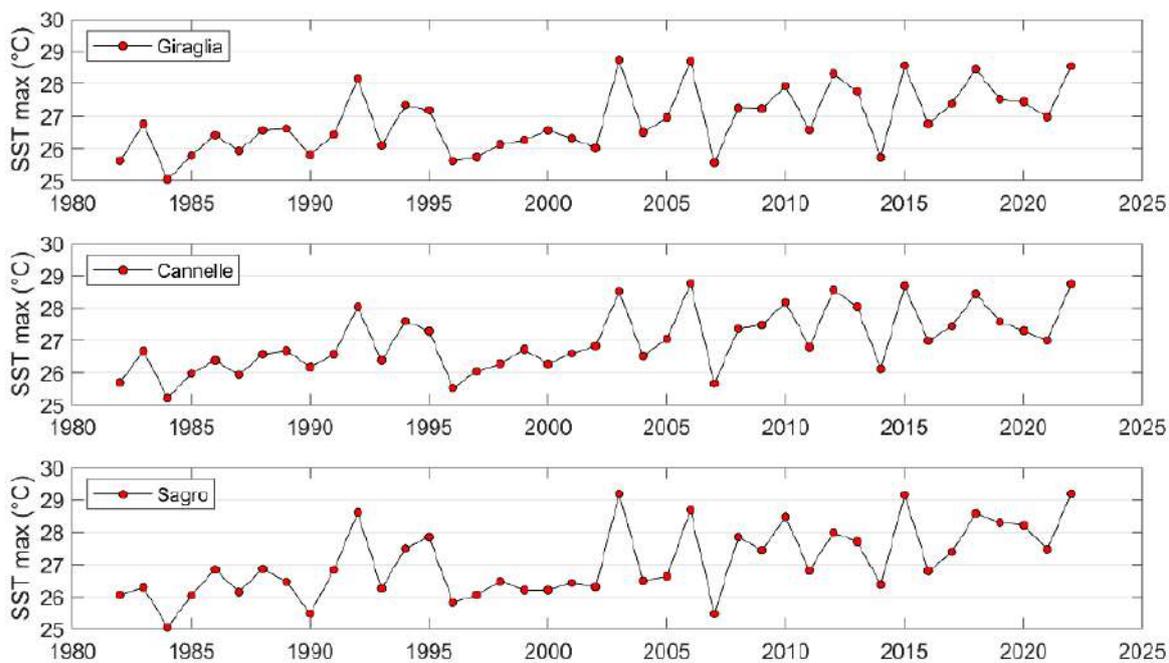


Figure 14. Températures maximales de surface de la mer (SST en °C) pour les pixels côtiers les plus proches des sites Giraglia, Cannelle et Sagro pour chaque année de la période 1982-2022.

## Augmentation des températures Vs Plancton

Le long des côtes occidentales, la dynamique normale du développement du phytoplancton puis du zooplancton suit l'alternance de saisons. Le régime de vent (intensité, fréquence, direction) ainsi que les températures de l'air et de l'eau sont des facteurs climatiques déterminant dans le mélange des masses d'eaux de surface oligotrophes et des masses d'eaux plus profondes et plus riches en nutriments (voir plus haut). Ainsi, l'état de l'écosystème planctonique côtier corse est extrêmement dépendant des forçages climatiques. Les travaux réalisés en baie de Calvi montrent que le bloom de production phytoplanctonique de printemps est très dépendant de la situation climatique qui a prévalu l'automne et l'hiver qui ont précédé. Toute évolution climatique modifiant le régime des vents et les températures atmosphériques sont susceptibles de modifier profondément la dynamique des masses d'eaux côtières et ainsi l'état de l'écosystème planctonique.

Afin d'étudier les influences des changements globaux sur les communautés planctoniques, une base de données importantes est nécessaire pour avoir un recul important sur la situation. Le parc n'ayant été créé qu'en 2016 avec un plan de gestion effectif en 2019, il ne dispose pas de ces données. En revanche la base scientifique Stareso situé non loin du Parc, sur la commune de Calvi dispose de ces données. Des études de la dynamique de la biomasse du phytoplancton sont effectués en baie de Calvi depuis les années 70. Des variations interannuelles importantes sont observées, certaines années présentant un bloom printanier marquée tandis que d'autres années ce bloom n'est pas aussi marqué. Ces différences de la production du phytoplancton sont suivies d'anomalies sur la biomasse et la composition du zooplancton.

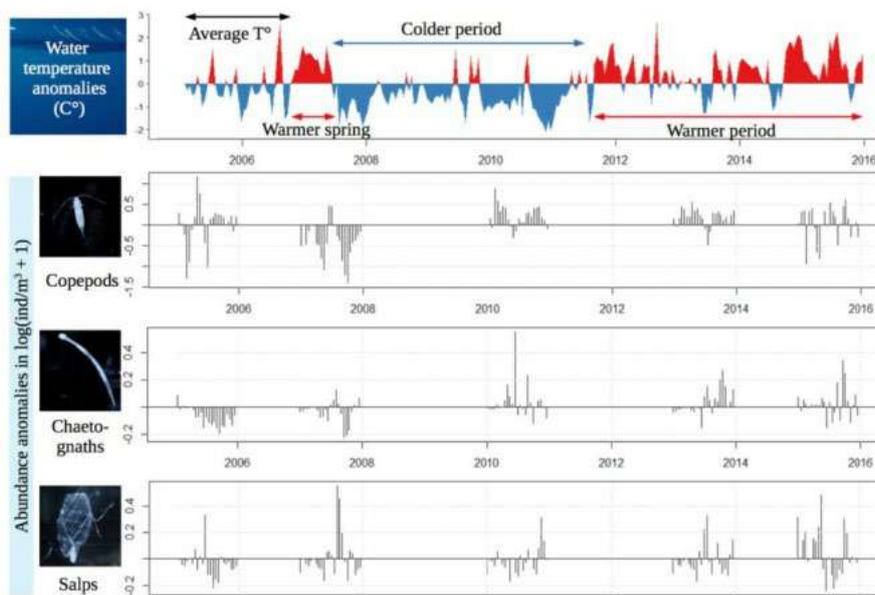


Figure 15 Anomalie d'abondance zooplanctonique (log du nombre d'individus par m3 de copépodes, chaetognathes et salpes) entre 2004 et 2006 en relation avec les anomalies de température de la colonne d'eau

Les tendances climatiques actuelles sont l'augmentation de la température hivernale couplé à une baisse des régimes de vents hivernaux, cette tendance pourrait se renforcer. Cela pourrait induire une réduction des blooms planctoniques printaniers ayant des conséquences considérables sur les écosystèmes côtiers. En effet, la plupart des espèces benthiques à phase planctonique larvaire synchronisent leur reproduction avec le printemps afin de profiter du « fourrage » produit par le bloom. Le changement climatique peut donc potentiellement dégrader l'état de l'écosystème planctonique et enrayer la reproduction des espèces benthiques et pélagiques. D'un point de vue économique, cela pourrait, par exemple, avoir des conséquences considérables sur les ressources halieutiques. Une production planctonique estivale Si les

conditions climatiques (régimes des vents principalement) devaient favoriser une production planctonique estivale comme les études semblent le montrer certaines années, on peut s'attendre à voir des espèces exogènes et/ou natives mais envahissantes, qui ont des capacités de reproduction estivales apparaître puis remplacer les espèces normalement présente à cette saison. Aujourd'hui, l'apparition en Corse d'espèces à affinité chaude, Est-Méditerranéennes notamment (*Sphyraena*, *Thalassoma*, *Mobula*, ...) mais aussi les blooms estivaux de méduses (*Pelagia*) pourraient être dues aux perturbations de l'écosystème planctonique notamment en été.

La concentration de phytoplancton et de chlorophylle, en tant qu'indicateur du phytoplancton, réagit rapidement aux changements des conditions environnementales. La réponse sous forme d'oscillations,

**La teneur en chlorophylle-a**

*La chlorophylle a est le pigment présent chez tous les végétaux qui permet de capter la lumière nécessaire à la photosynthèse. La photosynthèse est un processus très important qui permet aux végétaux de transformer le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) en matière organique. En océanographie, la quantité de chlorophylle a nous renseigne sur la quantité de phytoplancton dans l'eau et donc sur l'état trophique du milieu.*

dépend de la nature des facteurs de changement et des cycles saisonniers. Par conséquent, il est d'une importance cruciale de surveiller la concentration de chlorophylle à plusieurs échelles temporelles et spatiales, afin de pouvoir séparer les signaux climatiques potentiels à long terme de la variabilité naturelle à court

terme. De plus, le phytoplancton de la mer Méditerranée est connu pour répondre à la variabilité climatique associée à l'oscillation nord-atlantique (NAO) et à l'oscillation australe El Niño (ENSO).

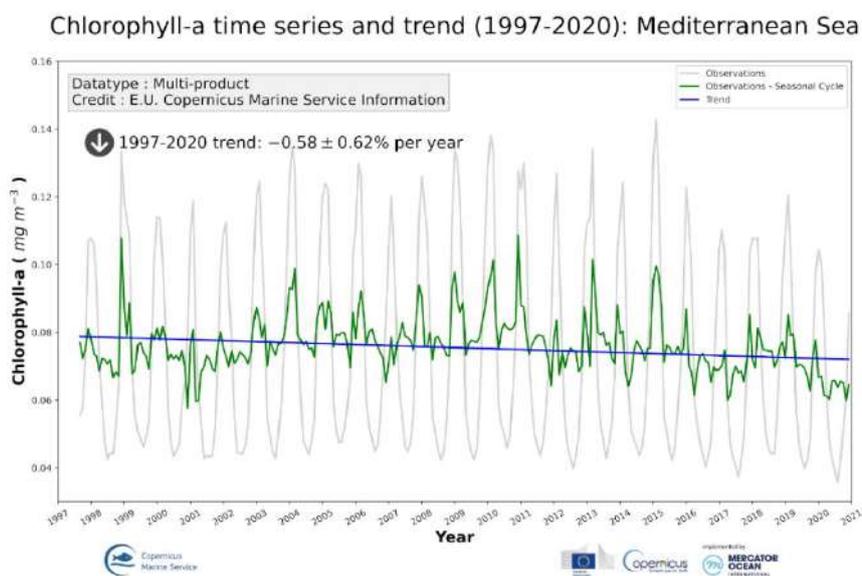


Figure 16. Tendence des concentrations en Chl-a de 1997 à 2020 en méditerranée.

En Méditerranée, la moyenne tendancielle pour la période 1997-2020 est légèrement négative (-0,58 +/- 0,62% par an). Les séries chronologiques d'observations (en gris) montrent que les valeurs minimales ont été assez constantes jusqu'en 2015, puis il y a une légère diminution jusqu'en 2020, lorsqu'un minimum absolu se produit avec des valeurs inférieures à 0,04 mg m<sup>-3</sup>. Tout au long de la série chronologique, les maxima sont variables d'une année à l'autre (avec un maximum absolu en 2015, >0,14 mg m<sup>-3</sup>), montrant

une réduction évidente depuis 2016. Dans les dernières années de la série, la diminution des concentrations de chlorophylle est également observée dans les séries chronologiques désaisonnalisées (en vert) avec une étape marquée en 2020. Cette atténuation des valeurs de chlorophylle au cours des dernières années se traduit par une tendance globale négative pour la mer Méditerranée.

## Augmentation des températures Vs Faune



Figure 17. Des girelles communes (*Coris julis*) et une girelle paon (*Thalassoma pavo*, au milieu) semblent occuper la même niche écologique.

La faune marine sera impactée de diverse manière. Tout comme à terre, ce sera le changement en termes de biodiversité sous-marins qui sera visible. L'apparition d'espèces thermophiles (affinité liée à des eaux plus chaudes) sera induite par l'augmentation de la température de l'eau de mer. Ces espèces pourront être qualifiées d'invasives, si elles perturbent l'écosystème en présence, sinon on parlera d'espèces non indigène (ENI) pour les espèces qui vont s'intégrer dans l'écosystème sans avoir une atteinte visible sur celui-ci (cas du barracuda).

Certains suivis, facile à mettre en œuvre, permettent d'apprécier ce switch de la biodiversité marine du Parc. Parmi ces suivi le rapport entre la présence et/ou l'absence de la girelle paon (*Thalassoma pavo*), espèce thermophile vis-à-vis de sa cousine, la girelle commune (*Coris julis*) plus inféodée à des eaux froides. Jusqu'aux années 1980, la girelle paon était très fréquente dans le sud et l'est de la Méditerranée et rare dans la partie nord-ouest du bassin. Actuellement, l'aire de répartition de *Thalassoma pavo* a augmenté d'environ 1 000

km. L'extension de cette aire de répartition est attribuée aux hausses des températures printanières puisqu'elles jouent un rôle primordial dans la migration et la reproduction de cette espèce.

D'autres espèces thermophiles sont de plus en plus observées telles que le Barracuda ou le crabe bleu. Le crabe bleu est normalement présent dans l'océan Pacifique et la mer rouge. A contrario, plusieurs espèces à affinité d'eaux froides sont de moins en moins observées au cours des dernières décennies, comme la rascasse brune ou le labre coquette.

Il est constaté également, l'apparition spontanée de mucilage asphyxiant la faune benthique fixée, corrélée avec les anomalies climatiques. On parlera dès lors d'invasions biologiques, c'est-à-dire l'apparition en masse d'un organisme (algues filamenteuse, méduses etc.) dû à la variation d'un paramètre physico-chimique (tel que la température) sur une période liée à cette même variation.

## L'acidification des océans : évolution et impact sur le patrimoine naturel

En plus du réchauffement des eaux, la Méditerranée, comme tous les océans subit le phénomène d'acidification du fait de l'absorption du CO<sub>2</sub>, mais de façon encore plus marquée. Ces deux phénomènes sont liés et indissociables. Alors que la température des eaux de surface a augmenté d'environ 0,9°C au niveau mondial depuis les années 1870-1899, le pH a diminué de 0,2 unités de pH dans la même période. Il existe une corrélation négative entre l'élévation de la température des eaux de surface et la diminution du pH des eaux marines. D'ici 2100 les océans présenteront une baisse du pH comprise entre 0,29 et 0,37 unité de pH, avec des conséquences graves pour une grande partie de la biosphère marine. Au cours du XXe

siècle, une baisse de 0,1 point du pH s'est produite, ce qui équivaut à une augmentation de 30 % de l'acidité. Ce changement est 10 à 100 fois plus rapide qu'au cours des dernières 50 millions d'années. En moyenne, les mers du globe devraient atteindre un pH de 7,7 à 7,9 à la fin du siècle, soit un triplement de l'acidité depuis la révolution industrielle (contre un pH actuel de 8 à 8,2 en moyenne dans le monde).

L'acidification est considérée comme l'atteinte majeure sur les écosystèmes marins dans les années à venir. Les suivis ont montré des changements extrêmement rapides en Méditerranée. En rythme décennal sur la période 2007-2015, le pH a diminué de 0,0028 unité par an, soit une augmentation d'acidité de près de 7 %, ce qui correspond à l'un des taux d'acidification les plus élevés relevés jusqu'à présent. Les organismes qui contiennent des éléments calcaires nécessaires à leur construction vont être touchés par la modification des propriétés physico-chimiques de l'eau de mer. En effet, cette acidification provoque un ralentissement de la croissance des squelettes calcaires mais aussi une dissolution de ceux-ci. Les organismes ingénieurs comme *Litophyllum cabiochae* (algues encroûtantes constitutives des bancs de maërl) seront gravement touchés par ce phénomène d'acidification. Dans le Parc, ce sont 25 000 ha de macchiotte (habitat association à rhodolithes) qui sont directement menacés par le phénomène d'acidification. Or cet habitat est essentiel au bon fonctionnement des écosystèmes mais également à l'économie locale dont la pêche artisanale. D'un point de vue fonctionnel, la rhodolithe est

#### Le processus d'acidification des océans

*La dissolution du CO<sub>2</sub> atmosphérique dans l'eau libère des ions H<sup>+</sup> et hydrogénocarbonates HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. L'augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique entraîne une absorption accrue de celui-ci dans les océans, augmentant alors la concentration des ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> et H<sup>+</sup>. L'augmentation de la concentration en ions H<sup>+</sup> entraîne une diminution du pH de l'eau d'où une acidification.*



*Les ions H<sup>+</sup> en surplus réagissent avec les ions carbonates CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> pour former plus d'hydrogénocarbonates HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> :*

$$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$$

*Avec l'augmentation du CO<sub>2</sub>, l'équilibre est déplacé vers la droite : les concentrations de H<sup>+</sup> et HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> augmentent tandis que la concentration de CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> diminue. Or, la formation du carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>), constituant le squelette des organismes calcaires, utilise des ions CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> :*



*L'acidification des océans réduit donc la disponibilité du carbonate de calcium qui est utilisé par les organismes marins pour construire leurs coquilles et leurs squelettes.*

*La rhodolithe, est un habitat construit par des algues au squelette calcaire. Dans le Parc, ce sont 25 000 ha de fonds qui sont directement menacés par le phénomène d'acidification. D'un point de vue fonctionnel, la rhodolithe est aussi importante que les herbiers de posidonie : c'est un habitat qui joue le rôle d'abris pour des espèces telles que la langouste rouge (*Palinurus elephas*) et qui séquestre du carbone lorsqu'il se construit.*



Figure 18. Langouste rouge dans le Parc. (©Axel Priouzeau)

aussi importante que les herbiers à posidonie : c'est un habitat qui joue le rôle d'abris pour des espèces telles que la Langouste rouge et qui séquestre du carbone lorsqu'il se construit. L'acidification de la mer Méditerranée aura donc des conséquences majeures sur la biodiversité et la biochimie des communautés de coraux. Le changement climatique demeure ainsi au cœur des préoccupations des habitants insulaires. Des scientifiques de l'Università di Corsica Pasquale Paoli, équipe CNRS écosystèmes littoraux, ont réalisé une carte représentant la sensibilité des habitats benthiques au changement climatique. L'évaluation a été réalisée sur 33 biocénoses et associations présentes du supralittoral au circalittoral, à partir des impacts potentiels engendrés par l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation de la température de l'eau, l'acidification des océans et les événements extrêmes. Une grande partie des biocénoses sensibles de Corse, les associations à rhodolithes (indispensables au développement de certaines activités comme la pêche), sont présentes dans les eaux du Parc.

## QUELLE ÉVOLUTION FUTURE DES ACTIVITÉS HUMAINES ?

### Caractérisation des activités humaines

#### Etat des lieux des activités humaines au sein du Parc

Les activités socio-économiques et les usages maritimes au sein du Parc sont multiples. À travers l'influence des différents ports, des marines et des plages, les nombreuses activités telles que le nautisme et la plaisance, ainsi que l'ensemble des activités liées au secteur touristique comme les activités de loisirs, se concentrent sur la bande côtière. Les activités de pêche professionnelle artisanale (fortement ancrées dans la culture liée à la mer) et de trafic maritime (dont le transport des passagers et des matières) sont considérées comme des composantes indispensables au fonctionnement de la Corse. Ces activités sont particulièrement intenses sur la période estivale de mai à septembre.

Le Parc, au regard des différentes zones géographiques de son territoire et de la concentration des usages en présence, se caractérise à l'est, par la zone du « grand Bastia ». Cette dernière accueille les activités du port de commerce, les activités de transport maritime et, de façon occasionnelle et limitée actuellement, l'activité de la grande plaisance. Cette zone est aussi sous l'influence de deux ports de plaisance et de pêche : le port Toga et le Vieux port de Bastia. L'artificialisation de son littoral est le résultat de l'urbanisation des hameaux littoraux que l'on peut qualifier de dense pour la région Corse.

Le nord du Cap Corse est caractérisé par le réseau des sites naturels du Conservatoire du littoral de Tamarone, Santa Maria, Barcaghju, très apprécié et relié par le sentier du littoral dédié. Il intègre également la réserve naturelle des Îles du Cap Corse. Le rayonnement des ports de Macinaghju et Centuri permet d'accueillir des activités de plaisance et de pêche.

À l'ouest du Cap Corse, zone marquée par une topographie aux reliefs escarpés, se trouve la zone la moins peuplée et pourvue de très peu d'entreprises.

Sur le golfe de San Fiorenzu et les sites proches de l'Agriate, s'exerce la part la plus importante des flux de la fréquentation touristique saisonnière. L'activité portuaire regroupe l'essentiel des prestataires des activités de loisirs.

Les activités maritimes proposées par des professionnels sont qualifiées d'économiques, basées sur la notion de rentabilité, ou relayées par le milieu associatif, ou en usage libre, jouant un rôle plutôt social et récréatif. Elles sont en interaction avec l'espace marin qu'elles utilisent, mais aussi avec la ressource biologique marine qu'elles peuvent exploiter. Que les pressions exercées par ces activités soient positives ou négatives sur ce milieu, elles sont fortement dépendantes de celui-ci : qualité des milieux, saisonnalité et flux de fréquentation, facteurs météorologiques...

## La présentation du territoire : les éléments de contexte sociaux et l'économie générale

Au niveau économique, comme pour l'ensemble de la région Corse, il faut souligner la forte influence de la saison estivale qui rythme et contribue, pour beaucoup, à l'intensité des activités et usages liés au milieu marin.

C'est ainsi que la plupart des multiples activités, notamment de services (dont l'hébergement, la restauration, les offres de loisirs en mer), sont soumises aux facteurs d'influence de la fréquentation touristique. De ce fait, ce sont des activités exercées environ 6 mois de l'année. Les secteurs qui pèsent de façon significative sur l'économie du Parc sont la pêche professionnelle aux petits métiers, les professionnels du nautisme, la plaisance, le transport maritime et les activités portuaires.

Selon l'INSEE, les activités liées à la mer représentent environ 57 entreprises sur le périmètre strict des 27 communes du Parc en 2015. La pêche en mer reste la principale activité répertoriée avec plus de la moitié des entreprises concernées : 33 entreprises, soit 58 % du total. Deux autres activités se distinguent : la réparation et maintenance navale (9 entreprises) d'une part et le transport maritime et côtier de passagers (6) d'autre part. Ces trois activités regroupent 84 % du total des activités associées à la mer.

Sur les 27 communes du Parc, les 3 ports de plaisance d'importance comme San Fiorenzu, Centuri et Rugliano, abritent 76 % de ces entreprises. Ce constat confirme le potentiel des activités liées à la mer pour ces trois communes portuaires.

Les communes de Bastia et de L'Isula en périphérie, représentent de très importants bassins d'activités socio-économiques et d'usagers liés à la mer. Bien que localisés dans des communes en dehors du Parc, certains prestataires exercent leurs activités dans les eaux du Parc. Ajoutons également que les activités liées au port de commerce de Bastia, dont l'activité de transport maritime, constituent un axe de développement de l'économie maritime incontournable.

On distingue donc deux périodes d'activités ou les usages sont réduits ou fortement augmentés. La période hivernale, calme, peu d'activités sont alors présentes sur le pourtour du Parc. La période estivale, surtout concentrée sur les mois de juillet et août, période d'activités intenses, dû aux flux touristiques importants pendant cette période.

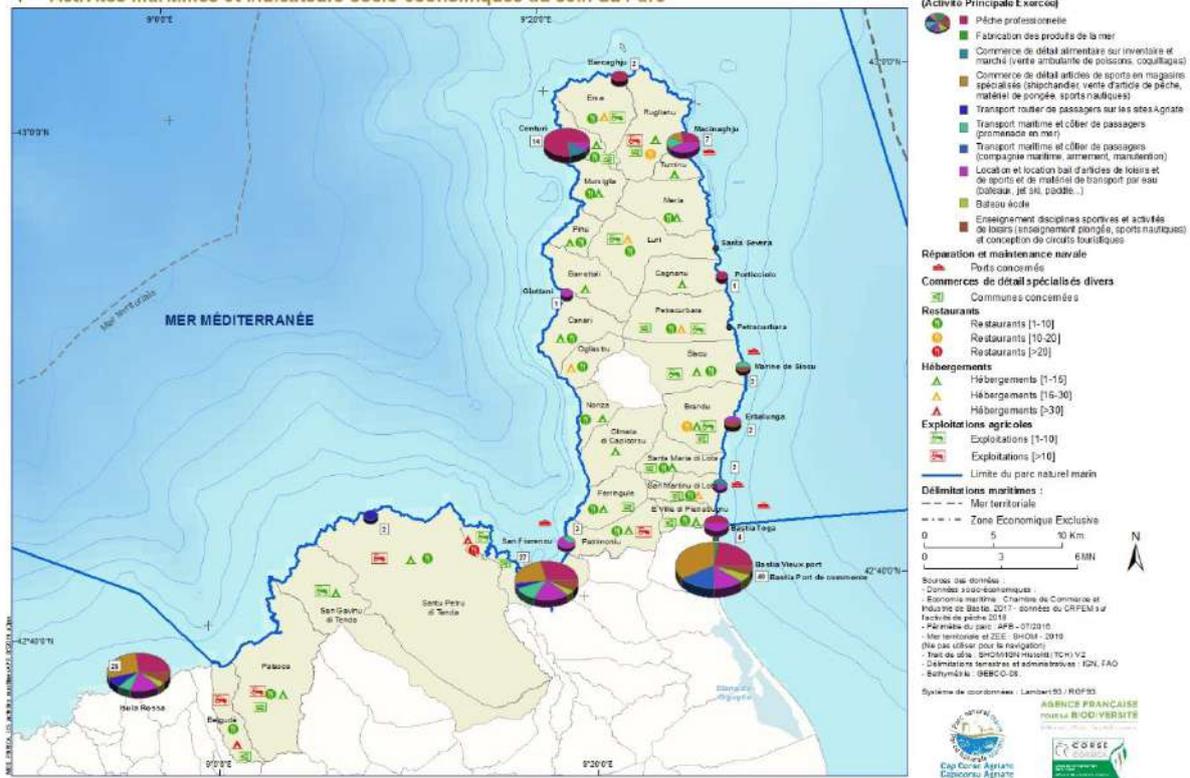


Figure 19. Les différents secteurs d'activités dans le Parc.

## La pêche professionnelle en Corse

La pêche professionnelle dans le Parc est une activité économique importante et historique. Depuis longtemps, les ports de pêche et les ports abris qui bordent le littoral du Parc sont le siège d'une activité traditionnelle et artisanale.

À l'échelle de la Méditerranée, la pêche s'est développée depuis plusieurs millénaires et s'est diversifiée au cours du temps. Si aujourd'hui, à l'échelle mondiale, la pêche industrielle est prédominante, en Méditerranée, la pêche artisanale est la plus représentée avec 83 % des embarcations. Destinée généralement à la consommation immédiate, elle revêt une grande importance pour les populations locales. La pêche artisanale fait partie de l'identité méditerranéenne dont dépend un secteur économique significatif : 1 emploi en mer génère 3 emplois à terre. En termes d'emplois directs, la pêche artisanale méditerranéenne représente environ 150 000 pêcheurs. Ces pêcheries dépendent de la bonne santé des écosystèmes et de ressources halieutiques bien gérées.

En Corse, la pêche professionnelle est exclusivement artisanale et constitue une activité ancestrale constituant une partie du patrimoine culturel et historique de l'île. Au cours du siècle dernier, les techniques de pêche et les moyens ont évolué en lien avec la modernisation et le développement des technologies. Néanmoins, la flottille présente en Corse est restée basée sur une petite pêche côtière, et la pêche industrielle ne s'est pas développée.

Aujourd'hui, la pêche professionnelle corse représente environ 200 navires (plus de 700 navires et 2 400 pêcheurs au début du siècle dernier) et 26 ports / points de débarquement répartis sur plus de 1 000 km de côtes. Ces navires sont généralement des pointus ou vedettes mesurant en moyenne entre 6 et 9 m. Quelques chalutiers et navires de pêche au corail viennent compléter cette flottille mais les petits métiers côtiers représentent plus de 90 % des navires de pêche insulaires. De manière générale, le secteur de la

pêche artisanale corse est majoritairement composé d'entreprises unipersonnelles qui effectuent des sorties à la journée.

La pêche insulaire est divisée en 4 prud'homies : Balagna, Bastia Capicorsu, Aiacciu et Bunifaziu. Présentes en Méditerranée depuis plusieurs siècles, les prud'homies composent l'une des institutions corporatistes les plus anciennes : ces structures de gestion et de réglementation locale ont été créées et conduites par les pêcheurs eux-mêmes. En Corse, elles ont vu le jour au début du XIXe siècle avec la création de la prud'homie de Bastia en 1801, s'étendant entre Miomu et Ghisonaccia. Aujourd'hui, la pêche artisanale insulaire est également représentée par le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Corse (CRPMEMC). Les comités régionaux assurent les missions prévues à l'article L.912-2 du code rural et des pêches maritimes : assurer la représentation et la promotion au niveau régional des intérêts généraux des professionnels exerçant une activité de pêche maritime ou d'élevage marin, participer à l'élaboration et à l'application des réglementations en matière de gestion des ressources halieutiques, participer à l'élaboration des réglementations encadrant l'usage des engins et la cohabitation des métiers de la mer, participer aux politiques publiques régionales de protection et de mise en valeur de l'environnement, etc.

### *La pêche professionnelle dans le Parc*

De longue date, et jusqu'à aujourd'hui, les ports de pêche ont rythmé les activités économiques du littoral du Parc. Autrefois, la pêche était pratiquée au printemps et en été à proximité des marines. Elle était ainsi synonyme de revenu rapide sur une partie de l'année. Les équipages, composés d'un ou deux marins, ne sortaient que rarement l'hiver. Ce n'est qu'à partir de 1940 que les premiers bateaux motorisés, bricolés avec des moteurs de voiture, voient le jour, permettant l'extension de la saison et des secteurs de pêche. La majorité de l'activité reposait sur l'entraide entre les pêcheurs. Ainsi, plusieurs pêcheries étaient pratiquées dont la pêche historique au jarret (i zerri), servant à la conception du scabecciu (recette traditionnelle) ou encore la pêche à la langouste, autrefois grâce aux nasses traditionnelles en myrte (a morta) avant l'arrivée des filets.

Aujourd'hui, comme dans l'ensemble de l'île, la pêche professionnelle dans le Parc est essentiellement une petite pêche côtière et artisanale, pratiquée au moyen d'une flotte adaptée au travail sur des fonds rocheux (jusqu'à 200 m de fond) et à l'exploitation des ressources halieutiques du plateau continental. Peu de bateaux pratiquent cette activité au-delà de trois milles nautiques de la côte. Cependant quelques bateaux pratiquent une pêche aux espèces pélagiques et un chalutier est également répertorié.

Une quarantaine de pêcheurs pratique une activité professionnelle dans le périmètre du Parc. Les ports de San Fiorenzu, Macinaghju, Bastia, Isula Rossa et Centuri en concentrent la majeure partie. La prud'homie de Bastia Capicorsu représente plus de 80 % de l'activité de pêche professionnelle dans le Parc. Toutefois, certains pêcheurs de la prud'homie de Balagna se rendent occasionnellement dans le périmètre du Parc (Figure 21. La pêche professionnelle dans le Parc et sa périphérie.).

Si les plus petits navires peuvent mesurer moins de 6 m, les embarcations les plus représentées varient entre 7 et 10 m, en général de type « pointu » (Figure 20. ). L'ensemble des navires n'excède pas 12 m, constituant ainsi des navires de petite pêche côtière.



Figure 20. Navire de pêche de type « pointu »

Quelques embarcations plus modernes n'excédant pas 12 m, dotées d'une coque en aluminium et d'un moteur plus puissant, peuvent aller plus au large pour pêcher les espèces pélagiques telles que le thon ou l'espadon. Deux navires pratiquent également la pêche à la senne tournante de manière occasionnelle (petits pélagiques, sérioles). Un chalutier pratique la pêche au chalut de fond à deux (avec des variantes pour le poisson ou la langoustine). Ces différentes techniques de pêche sont

conditionnées par l'obtention d'une autorisation européenne de pêche (AEP). Enfin, quelques pêcheurs pratiquent la pêche aux oursins du 15 décembre au 15 avril. Concernant cette espèce à forte valeur commerciale, il semble que les stocks connaissent une diminution.

Les zones de pêche les plus fréquentées sont les secteurs peu profonds du plateau continental, où se développent des habitats d'intérêt pour les pêcheurs. En particulier, les fonds à rhodolithes sont très prisés car ils constituent un habitat préférentiel de la Langouste rouge (*Palinurus elephas*). Les zones au large sont également recherchées par les pêcheurs ciblant les espèces pélagiques (Thon rouge, Espadon, etc.) (Figure 21. La pêche professionnelle dans le Parc et sa périphérie.).

Les multiples engins de pêche utilisés par les professionnels exerçant leur activité dans le Parc, attestent la poly-activité de la profession :

- Le filet (monofilament ou trémail) : il reste l'engin le plus utilisé dans le secteur. La maille dépend des espèces ciblées et de leur taille. Les trois principaux types de filet sont le filet à rouget, le filet à poissons et le filet à langoustes. L'utilisation du filet est homogène de mars à octobre.
- La palangre : fait partie des engins principalement utilisés. Cet engin très sélectif permet, selon la technique mobilisée (taille des hameçons, appâts, etc.), de cibler des poissons côtiers tels que le Denti ou des poissons pélagiques tels que le Thon rouge et l'Espadon. La palangre peut aussi bien être ancrée ou dérivante, de fond ou de surface.
- La nasse : cet engin sélectif est aujourd'hui moins utilisé que le filet ou la palangre. Elle permet de cibler la Langouste rouge ou le Homard européen. Des nasses spécifiques permettent également de cibler certaines espèces de poissons.
- La senne tournante : cet engin est seulement utilisé par deux pêcheurs dans le Parc pour pêcher les petits pélagiques (Maquereaux, etc.) et les Sérioles couronnées. Leur pêche est occasionnellement destinée à la vente mais leur sert principalement d'appâts pour leurs palangres pélagiques.
- Le chalut : cet engin n'est utilisé que par un seul pêcheur basé dans le vieux port de Bastia. Ce pêcheur vient dans le Parc pêcher la Langoustine et les espèces vivant dans les fonds vaseux du canal de Corse, mais il cible également de nombreuses autres espèces (Saint-Pierre, Chinchard, Mostelle, etc.).

Les habitats remarquables présents dans le Parc sont favorables au développement d'espèces à forte valeur commerciale comme la Langouste rouge, le Denti, le Chapon ou encore le Homard européen, habituellement pêchés jusqu'à 200 mètres de fond. Le vaste espace pélagique permet également de retrouver des espèces telles que le Thon rouge et l'Espadon.

Si l'activité de pêche professionnelle revêt une importance socio-économique particulière pour le Parc, elle représente également une dimension historique et culturelle majeure, qui façonne le territoire du Cap Corse et de l'Agriate. Rappelons que les parcs naturels marins ont pour mission de préserver le milieu marin ainsi que d'accompagner le développement durable des activités maritimes.

### *Des techniques de pêches disparues*

#### Les girelliers

Autrefois en Corse la pêche de la girelle commune étaient une pratique fréquente. Ainsi les pêcheurs confectionnaient des nasses, sorte de pièges à poissons, spécifiques appelés « girellier ». Avec la disparition de la ressource dû en partie à l'apparition de nouvelles espèces comme la girelle paon, cette technique a disparue et les girelliers confectionnés avec des branches de myrte sont devenus des objets de décoration.



#### La tonnara ou madrague

Dans la Cap Corse certaines pointes ont été utilisées pour capturer les espèces migratrices comme le thon rouge. Au bout de ces pointes étaient installés des filets dans le prolongement de la pointe. Ces filets étaient placés au moment de la migration des thons rouges pour pouvoir les capturer. Cette pratique a quasiment disparu, en partie dû au fait que les saisons moins marquées ne permettent plus d'apprécier aussi finement les moments de migrations de ces espèces. Cependant certaines pointes portent toujours le nom de « Tonnara » en référence à ce passé.

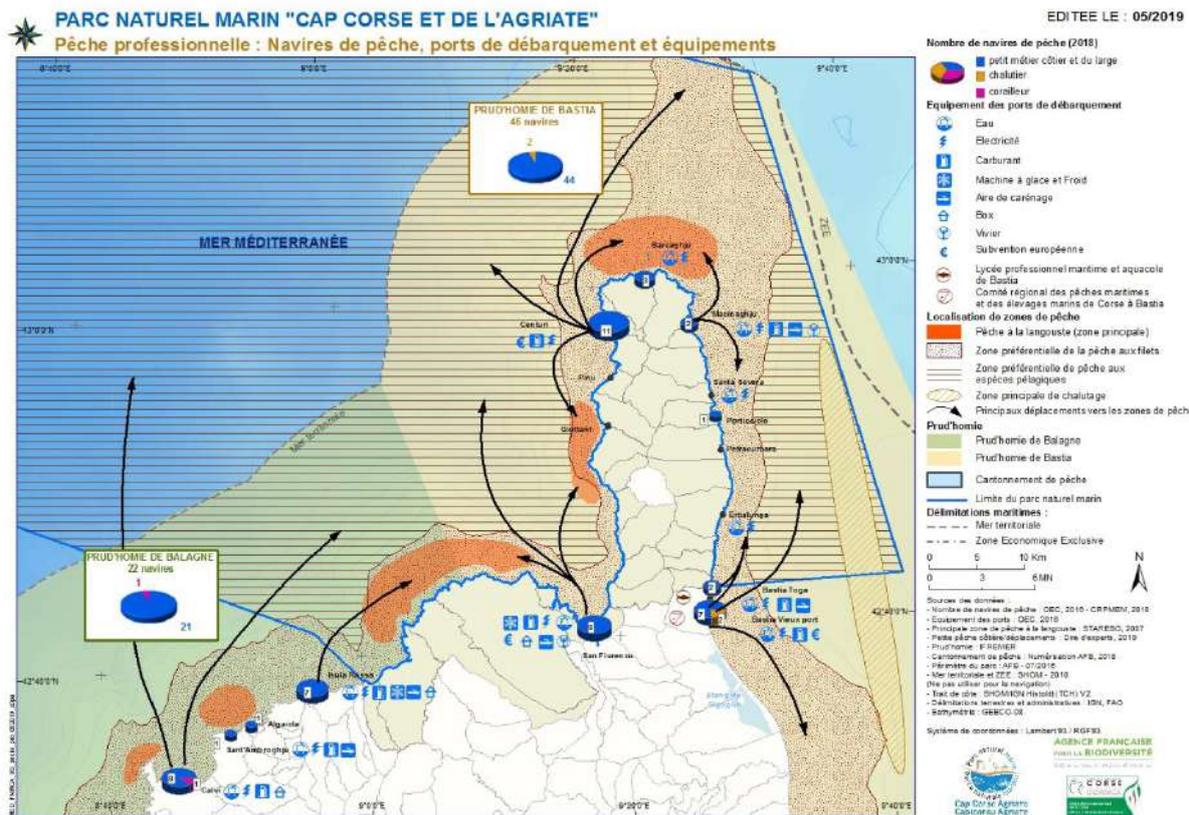


Figure 21. La pêche professionnelle dans le Parc et sa périphérie.

## Les activités de plaisance et la fréquentation

Certaines zones du parc naturel marin regroupent des enjeux environnementaux et socio-économique particuliers. Ces zones sont soumises à une forte pression anthropique et forment des « hot-spot » de fréquentations. Certaines zones de l'Agriate, comme la plage de Saleccia et du Lotu en sont les parfaits

### La stratégie mouillage du Parc

Depuis 2019 le Parc s'est engagé pour mettre en place une stratégie de gestion des mouillages sur tout son territoire. Cette stratégie vise à préserver les habitats marins sensibles en promouvant de nouvelles pratiques et encadrant mieux les activités de plaisances. Cette stratégie gravite autour de 3 axes :

**L'innovation :** trouver de nouvelles technologies pour favoriser des mouillages de moindre impact

**L'évolution de la réglementation en partenariat avec les services de l'état**

**L'accompagnement technique et financiers des collectivités pour impulser de nouvelles modalités de gestion des mouillages et des balisages**

exemples. Ces sites naturels préservés sont très peu fréquentés pendant une période de 9 mois, pendant la période hivernale. Les plaisanciers fréquentent ces zones de juin à août, avec un pic de fréquentation aux alentours du 15 août. La plupart des unités sont des petites unités de plaisances. Depuis 2021, le mouillage de la grande plaisance est règlementé par un arrêté préfectoral qui permet la protection des herbiers de phanérogame marine. Cet arrêté repousse les grandes unités de plaisance en leur interdisant de mouiller à l'intérieur d'un périmètre qui correspond à l'aire de répartition des herbiers marins.

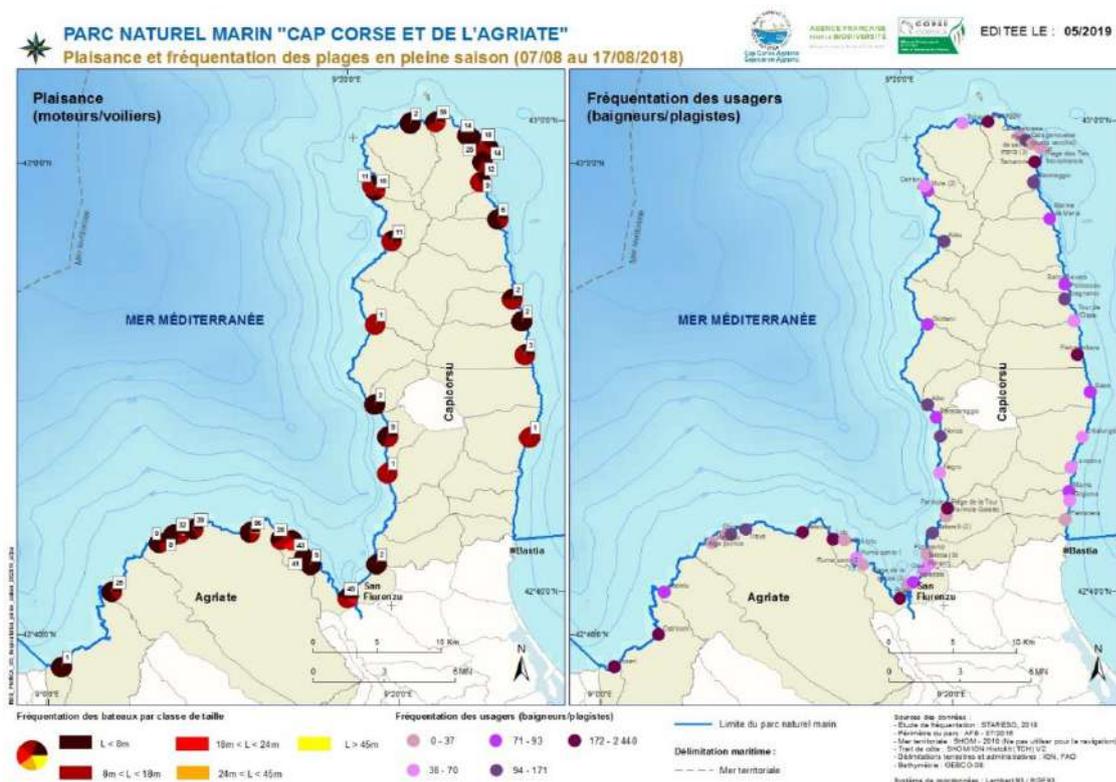
Non loin de là au fond du golfe de San Fiorenzu, la petite anse de Fiume Santu subit le même sort mais cette fois via une forte fréquentation par la plaisance dans

cette petite crique. Outre les dégradations des habitats marins sensibles engendrées par les ancrages répétés des plaisanciers sur ces zones fragiles, celles-ci ont un point commun : Saleccia, Le Lotu et Fiume Santu sont toutes les 3 des zones humides qui possèdent des micro-estuaire temporaire (MET). Ces 3 zones d'importances économiques présentent donc des écosystème semblable et liés aux apports d'eau douces qui vont façonner ces paysages uniques et tant recherchés.

Le Golfe de San Fiorenzu constitue une zone de forte fréquentation également, notamment par la grande plaisance. Sa situation géographique et sa position, non loin des plages paradisiaques de l'Agriate, font de ce golfe une zone où se croisent de forts enjeux économiques et environnementaux. A l'ouest il représente le site le plus fréquentée, en seconde position on trouve la commune de Centuri avec son port de pêche qui autrefois était le premier port de débarquement de langouste rouges. L'îlot de Capense (réserve naturelle des îles du Cap) constitue le dernier abri naturel avant le franchissement du Cap Corse. Dans l'anse de l'îlot de Capense on trouve des herbiers de posidonie sur roche c'est également sur cette même zone que la plupart des navires viennent mouiller pour profiter du rôle d'abris que procure l'îlot de Capense.

A l'est du Cap Corse, outre la ville de Bastia, ville porte du Parc, ce sont les communes de Ruglianu et Brandu qui constituent les principaux pôles d'attractions pour la petite et la grande plaisance.

En méditerranée française, ce sont principalement les activités de plaisance et l'ancrage des unités de grandes et petite plaisance qui vont engendrer des dégradations de l'environnement marins. Ces dégradations se traduisent souvent par le biais d'ancrage sur des habitats marins sensibles comme les herbiers de posidonies ou de cymodocée.



### Les prestataires d'activités de loisir

Plus d'une cinquantaine de structures proposent des activités de loisir nautiques sur le Parc : associations de pêcheurs plaisanciers et chasseurs sous-marins adhérents à des fédérations nationales, licenciés des pêcheurs en mer, clubs de plongée sous-marine en association ou en statut commercial, kayak, paddle,

aviron, promenades en véhicule nautique motorisé encadrées par des prestataires ou en usage individuel, offres de promenade en mer...

Les activités nautiques sont diverses et souvent liés à la beauté des paysages terrestres mais surtout marins. Les transformations induites par le changement climatique auront un impact certains sur ces activités.

Une activité en développement : le transport de passagers et la promenade en mer

Le transport de passagers est une activité pratiquée pendant la saison estivale. Il permet le transit rapide d'un nombre important de personnes vers des sites remarquables du Parc. Ces sites son pour la plupart sauvages et se retrouvent alors soumis à une forte pression anthropique pendant les 2 mois d'état. Des navettes pouvant transporter plus d'une centaine de personnes dépose ainsi régulièrement dans la journée des flots de touristes désireux de découvrir cette nature. Ce trafic de passager est également assuré par les NUC (navire à utilisation commerciale) qui transportent environs 12 passagers par embarcation. Les NUC sont des navires rapides, cela leur permet de maximiser le nombre de rotation quotidienne et depuis le COVID semble être le moyen privilégié par les visiteurs pour accéder aux sites de Saleccia et du Lotu.

Le parc travaille actuellement sur la mise en place de système de régulation afin que les activités exercées sur ces zones fragiles puissent être mise en œuvre de manière durable.

## Résultats de l'analyse de l'évolution des activités humaines

Le changement climatique peut avoir de nombreux impacts sur les activités, on peut citer, sans être exhaustif :

- Une modification du paysage sous-marin qui pourrait influencer la qualité des activités subaquatiques (désertification des fonds marins). Cela implique que certaines activités seront amenées à disparaître car elles n'auront plus l'attrait nécessaire aux yeux du public.
- Des conditions météo moins favorables au tourisme. Des indices tels que **l'indice climatouristique (ICT) de Mieczkowski** décrivent bien les enjeux du changement climatique sur le tourisme. Il permet « d'évaluer et comparer l'attractivité climatique d'une destination ». Cet indice vise donc dans un premier temps à identifier les caractéristiques climatiques d'un territoire qui influent sur la satisfaction des touristes. Dans un deuxième temps cet indice permet de générer une note représentant le potentiel attractif de la destination d'un point de vue climatique et donc d'effectuer un suivi de ce potentiel. Ce type d'indice est intéressant à prendre en compte car il permet d'identifier la trajectoire empruntée par un territoire d'un point de vue climatique et économique et ainsi d'en prévenir au maximum les conséquences.
- La raréfaction des ressources en eau. Les effets cumulés d'une sur-fréquentation des zones littorales associés à une baisse des précipitations ont pour conséquence la raréfaction des ressources en eau. Ainsi, la récolte des données concernant la fréquentation littorale, déjà mise en place dans le cadre de l'observatoire de la fréquentation inter-parc RESOBLO permettra d'anticiper les pénuries de ressources en eau.
- Les changements de comportements de la faune et son adaptation aux changements. Tout d'abord il y a l'arrivée de nouvelles espèces comme les ENI, pouvant potentiellement devenir des espèces exotiques envahissantes (EEE). Ces espèces auront un impact certaines sur les méthodes de captures par al pêche professionnelle, qui remarque déjà la disparition de certaines espèces autrefois communes et pour lesquelles des techniques particulières avaient été mise en place. Cela aura des conséquences sur la capture d'espèces dites migratrices et dont les habitudes de migrations et couloirs de migrations pourront être modifiés.

# QUELLE ÉVOLUTION FUTURE DES OUTILS ET MOYENS DE GESTION ?

---

## Caractérisation des outils et moyens de gestion

### Navires et agents dans le Parc

L'équipe du Parc est scindée en deux pôles : un pôle ingénierie et un pôle terrain. Tandis que le premier pôle est en charge de la mise en œuvre du plan de gestion d'un point de vue administratif (rédaction de contrat et mise en place de projet concourant à atteindre les objectifs définis dans le plan de gestion), l'autre est en charge de l'application de certains protocoles de suivis scientifiques, de missions de sensibilisation et d'action de police en mer. Ces deux équipes sont placées sous la responsabilité du directeur délégué du Parc et de son adjoint qui est également chef du pôle ingénierie.

L'équipe du pôle opération est dotée de deux navires d'interventions permettant des actions simultanées à l'Ouest et à l'Est du Cap Corse. Cette équipe compte en 2022 5 agents dont un chef du pôle opération. Les équipements à leurs dispositions sont divers, parmi ceux-ci on peut citer des équipements de plongées et outils scientifiques (sondes multi paramètres, chambre de filtration etc.).

L'équipe du pôle ingénierie profite quant à elle de locaux équipés pour les activités administratives et effectue parfois des tâches de terrain, notamment dans le cadre de la mise en œuvre de protocole scientifique.

Le travail en mer est très dépendant de la météo, s'il affecte très peu les tâches administratives du pôle ingénierie, celle-ci va être le facteur qui va donner le « tempo » aux équipes opérations pour l'accomplissement de leurs tâches. Ceci aura des répercussions sur l'avancement des différents projets mis en place par l'équipe ingénierie.

La gestion repose sur un document de gestion appelé « plan de gestion ». Le plan de gestion vaut document d'objectifs pour tous les sites Natura 2000 majoritairement inclus dans le périmètre du parc naturel marin. Le plan de gestion fixe les objectifs à atteindre pour une durée de 15 ans et a été voté en 2019. Il résulte de la concertation des acteurs du territoire sur toutes les thématiques liées au milieu marin. Sont traitées des thématiques telles que l'avifaune, la qualité de l'eau, le patrimoine culturel et pour la première fois dans un parc naturel marin les changements globaux.

# Résultats de l'analyse de l'évolution des outils et moyens de gestion

## Climats extrêmes durant l'été et une Météo instable

Le changement climatique aura un impact sur les modalités de gestions du Parc et ses moyens. Ainsi si la contrainte météo est déjà présente au quotidien, certains phénomènes imprévisibles contraignent les équipes terrain à plus de vigilance concernant les paramètres climatique. Ainsi le 18 aout 2022 une violente tempête est apparus soudain au large de la corse frappant de plein fouet la côte ouest de l'île. Les conséquences sur la gestion du périmètre du Parc



Figure 22. Image de la tempête du 18/08/2022 Olivier Sanchez/Crystal pictures

ont été direct. L'équipe terrain à dû gérer plusieurs échouements de navires, la mise en place de barrière anti-pollution etc. Cela a pour conséquence indirect le retard dans les plannings d'exécution de certains suivis ayant une fréquence définie et donc un retard pour l'atteinte des objectifs définis dans le plan de gestion. Ainsi la gestion des évènements climatiques extrêmes pourrait avoir pour conséquence un retard dans l'atteinte des objectifs au sein d'une aire marine protégée dans le pas de temps qui lui ai défini dans son document de gestion. Une réflexion pourrait être entamés de fait, quant à la durée de validité des documents de gestion, au vu des aléas climatiques de plus en plus récurrent auxquels doivent et devront faire face les aires marines protégées.

## Adaptation de la gestion lors de phénomènes de canicule

Les températures de plus en plus élevées sur le long terme pendant la période estivale, impose aux organismes publics des modalités de préventions et d'encadrements des risques pour les personnels. Ainsi l'OFB a mis en, place des mesures et des attitudes à observées lorsque les conditions climatiques deviennent extrêmes. Cette doctrine est surtout valable pour les agents exposés



Les fiches reflexes de L'OFB - 4



Des conditions climatiques caniculaires exceptionnelles sont à l'origine d'accidents du travail (dont certains mortels). Cette fiche réflexe propose une aide à l'évaluation des risques liés à une chaleur caniculaire en milieu professionnel. Plusieurs pistes pratiques de prévention (organisation du travail, hygiène de vie et mesures comportementales, aménagements) vous sont proposées.

tels que les agents de terrain qui doivent ainsi adapter leur rythme de travail. C'est notamment le cas pendant la période estivale ou certaines missions s'effectuent de préférence tôt le matin ou plus tard dans la soirée. Cependant pas toutes les missions ne peuvent être aménagés, et certaines d'entre elle, comme les actions de polices sont surtout liés aux moments de fortes fréquentations du littoral.

# RÉCIT PROSPECTIF DU PARC NATUREL AMRIN DU CAP CORSE ET DE L'AGRIATE SOUS L'EFFET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## Généralités

### Le climat terrestre en Corse observations et tendances

Concernant les projections à l'échelle de la Corse entière, le graphe ci-dessous représente l'évolution des températures, simulée par un ensemble de modèles climatiques régionaux. Les résultats sont présentés pour la période passée (panache gris) et sur le XXIème siècle pour plusieurs scénarios d'évolution socioéconomique (les scénarios RCP - panaches colorés et courbe).

En Corse, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

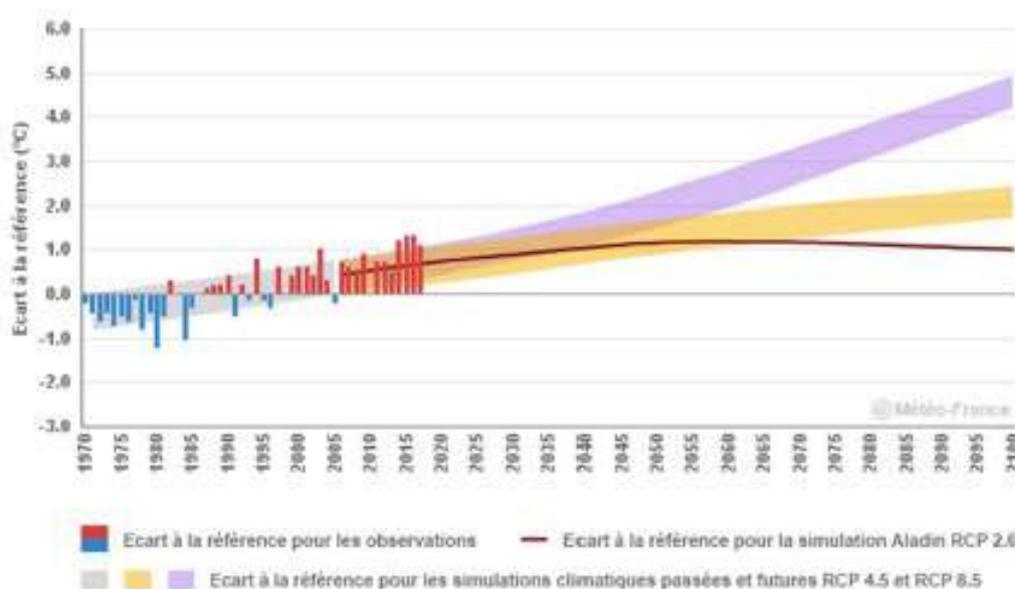


Figure 23 . Température moyenne annuelle en Corse : écart à la référence 1976 – 2005 et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution (source : Météo France, ClimathD)

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

## Passé

Concernant les observations passées, sur Ajaccio et Bastia, l'historique de données Météo France montre qu'entre les années 50 et aujourd'hui, on constate une augmentation de 1°C de la température globale. Les anomalies de température (différence entre la normale 1950-1981 et 1981-2010) ont été estimées à 1,6°C.

## Présent

### Les températures de la mer dans le Parc

A partir des données satellites, les descripteurs suivants ont été calculés :

- Période 1982-2022 : Climatologie sur 30 ans 1982-2011 et moyenne 1982-2021, tendance de réchauffement, distribution des températures maximales. Pour la caractérisation des vagues de chaleur marine.
- Janvier-Octobre 2022 : comparaison aux statistiques historiques 1982-2021. Pour les données in situ, il s'agira de documenter l'environnement thermique le long de la colonne d'eau : stratification thermique, extension verticale des plumes de chaleur et du stress thermique, températures maximales et durée d'exposition au-dessus de seuils de température.

En Méditerranée, mer micro tidale semi fermée, les eaux de surface présentent un cycle annuel avec des variations de température de plus de 12°C entre les minima hivernaux et des maxima généralement observés en juillet ou en août. Le rayonnement solaire absorbé par la surface de l'océan entraîne le réchauffement printanier des eaux de surface et s'accompagne de gradients verticaux importants entre la couche mélangée de surface et les eaux profondes et froides.

Durant l'été 2022, le fort ensoleillement, des températures atmosphériques caniculaires et des vents faibles ont été à l'origine d'une stratification thermique particulièrement prononcée. Elle se caractérise par des eaux de surface exceptionnellement chaudes ainsi que par une faible profondeur de la couche de mélange si on la compare par exemple à l'année 2021. Pour les sites de Canelle et Sagro on observe ainsi une thermocline plus haute qu'en 2021 notamment en juillet (profondeur du gradient maximum de température entre 15 et 20 m). Outre le signal saisonnier, la stratification thermique des eaux du Cap Corse montre une dynamique haute fréquence très importante avec de nombreuses plongées de la thermocline (downwelling) en 2021. Ces épisodes d'une durée typique de un à quelques jours apparaissent moins fréquents en 2022 et se produisent principalement en juin et septembre.

On note ainsi le 10 septembre une plongée de la thermocline qui propage les eaux chaudes de surface en profondeur avec 26,8°C mesurés à Canelle et 26.3°C à Sagro à 40 m de profondeur. On observe également le phénomène inverse (upwelling), à savoir une remontée de la thermocline et un refroidissement important des eaux proches de la surface comme du 10 au 14 août à Canelle (minimum à 10 m de 21°C). A plus haute fréquence, on peut observer des oscillations infra journalières.

#### *Les vagues de chaleurs*

L'analyse des vagues de chaleur marine a porté sur la période de janvier à octobre 2022. Selon la définition adoptée une vague de chaleur marine est définie comme un évènement d'une durée minimale de 5 jours au-dessus d'un seuil de température défini sur 30 ans (90ème percentile, période 1982-2011). Une vague de chaleur est classiquement définie par ses dates de début et de fin, sa durée et son intensité. L'anomalie par rapport à la moyenne climatologique sur 30 ans permet de caractériser pour chaque évènement l'intensité maximale ( $I_{max}$  en °C), moyenne (en °C) ou cumulative ( $I_{cum}$  en °C jours). L'intensité cumulée des vagues de chaleur marines à l'échelle annuelle est considérée ici comme un indicateur de stress thermique. L'analyse des températures journalières moyennes de surface à l'échelle du Parc met en évidence 3 évènements principaux de vague de chaleur marine entre les mois de mai et octobre. Un premier évènement précoce d'une durée de 24 jours, du 16 mai au 8 juin, est suivi par une vague de chaleur estivale de 103 jours, du 12 juin au 22 septembre. Pendant la vague de chaleur estivale qui atteint la Catégorie II (« forte »), l'intensité maximale (anomalie) a été de 4.5°C et les températures absolues ont ponctuellement dépassé les 28°C. On note enfin une vague de chaleur tardive de catégorie II qui démarre le 20 octobre et

s'est prolongée au-delà du 31 octobre, date de fin des données considérées dans cette analyse.

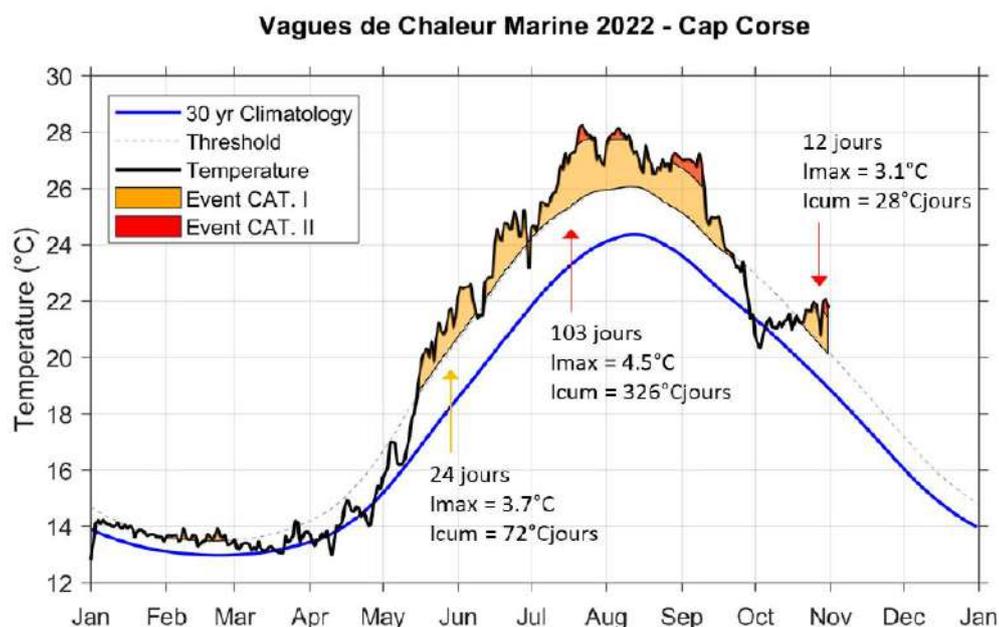
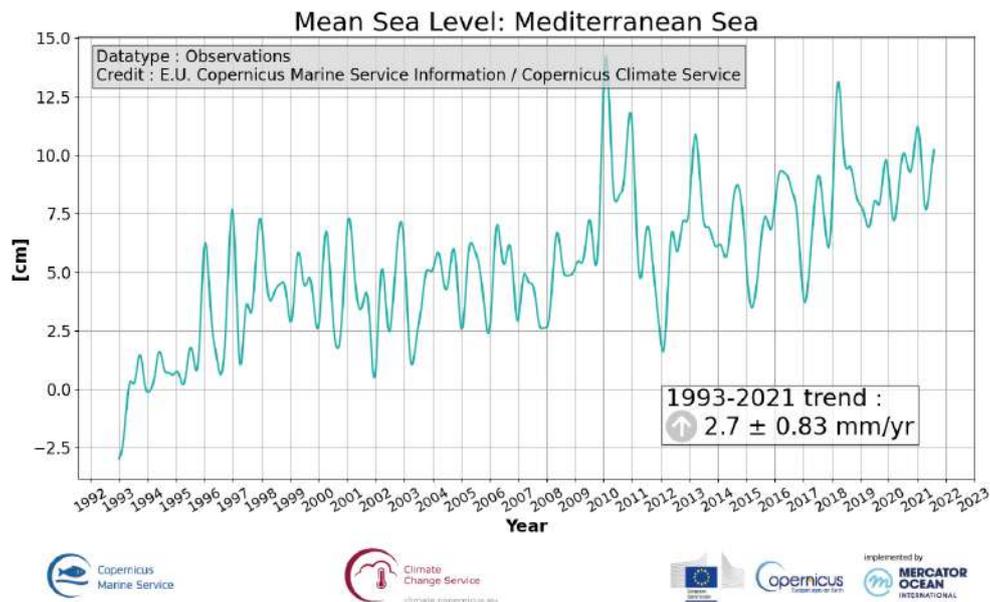


Figure 24. Climatologie (en bleu) et température de surface de la mer en 2022 (en noir) pour le Parc naturel marin du Cap Corse. Les vagues de chaleur marines correspondant au dépassement du seuil de température (Threshold, pointillé) sont repérées par des patches de couleur en fonction de leur intensité : catégorie I « modérée » en orange clair et catégorie II « forte » en orange foncé.

Combinant la durée exceptionnellement longue à l'intensité globalement élevée des vagues de chaleur de 2022, l'indicateur de stress thermique présente une intensité cumulée de 410°C jours entre le 16 mai et le 31 octobre, et 440 °C jours au total depuis janvier. La comparaison avec les statistiques annuels depuis le début des observations satellite en 1982 met en évidence l'ampleur inédite du stress thermique associé aux vagues de chaleur marine pour l'année 2022, dépassant de plus de 100°C jours le précédent record de 2014 qui correspondait à une importante vague de chaleur automnale. En effet, l'indicateur de stress thermique associé aux vagues de chaleur est généralement considéré comme un stress chronique, traduisant un excès de chaleur inhabituel, sans nécessairement impliquer de températures extrêmes. Durant l'été 2022, des températures extrêmes ont été dépassées du 13 juillet au 9 septembre (Figure 24.) soit pendant 58 jours comme quantifié précédemment.

## Le niveau de la mer

L'évolution moyenne du niveau de la mer a un impact direct sur les zones côtières et constitue un indice crucial du changement climatique, car elle reflète à la fois la quantité de chaleur ajoutée dans l'océan et la perte de masse due à la fonte des glaces. Des variations à long terme et interannuelles du niveau de la mer sont observées à l'échelle mondiale et régionale. Elles sont fortement liées à la variabilité interne observée à l'échelle du bassin et ces variations peuvent fortement affecter la population vivant dans les zones côtières. En moyenne sur le bassin méditerranéen, le niveau moyen de la mer a augmenté de 1,4 mm par an au cours du XXe siècle et l'augmentation s'est accélérée jusqu'à 2,7 mm par an ces dernières années (1993-2018).



## L'acidification de la mer méditerranée

Les eaux de la Méditerranée se sont acidifiées et cela continuera, à l'image du système océanique mondial. La Méditerranée peut absorber relativement plus de CO<sub>2</sub> anthropique par unité de surface que le système océanique mondial parce qu'elle est plus alcaline et parce que les eaux profondes sont ventilées sur des échelles temporelles plus courtes. De plus il existe une corrélation négative entre l'élévation de la température des eaux de surface et la diminution du pH des eaux marines. Le pH des eaux de surface de la mer a diminué de -0,08 unités depuis le début du XIXe siècle, à l'image du système océanique mondial, les eaux profondes affichant un changement anthropique supérieur en termes de pH à celui des eaux profondes du système océanique mondial typique parce que la ventilation est plus rapide

## Futur

### L'augmentation des températures de la mer méditerranée

Selon le rapport du MEDDEC, au cours du XXIe siècle, la température de surface moyenne de la mer dans le bassin devrait se réchauffer de 2,7 à 3,8 °C et de 1,1 à 2,1 °C selon les scénarios RCP8.5 et RCP4.5, respectivement. Il est probable que les vagues de chaleur marines augmenteront en termes d'étendue spatiale et seront plus longues, plus intenses et plus sévères qu'aujourd'hui. Selon le scénario à forte émission, la vague de chaleur marine de 2003 pourrait devenir un événement régulier pendant la période 2021- 2050 et un événement faible à la fin du XXIe siècle. Ceci devra être confirmé par les observations réalisés au sein du Parc mais déjà durant l'été 2022 la température de la mer a atteint les 30°C au sein du Parc. La SST méditerranéenne a connu une tendance au réchauffement continu depuis le début des années 1980 et à partir de 2000, la mer Méditerranée a présenté des SST records dans les séries chronologiques et son réchauffement devrait se poursuivre tout au long du 21e siècle.

Actuellement les dernières études réalisées à fines échelle au sein du Parc qu'il y a une augmentation tendancielle des températures de surface de la mer de +1.7°C en moyenne pour les eaux du Parc entre janvier 1982 et octobre 2022.

## La hausse du niveau de la mer méditerranée

Principalement à cause de la dynamique du système océanique mondial et de la calotte glaciaire, la hausse moyenne du niveau de la mer en Méditerranée devrait encore s'accélérer au cours du XXI<sup>e</sup> siècle (confiance élevée). Vers 2100, selon le scénario, le niveau moyen de la mer dans le bassin sera vraisemblablement de 37 à 90 cm plus élevé qu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, avec une faible probabilité qu'il s'élève de plus de 110 cm. Cette hausse du niveau de la mer entraînera une augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations et de l'érosion côtières.

## Diminution de l'acidité de la mer méditerranée

L'acidification des eaux de la Méditerranée impactera vraisemblablement la chaîne trophique marine, des producteurs primaires (c'est-à-dire coccolithophores et foraminifères) aux coraux et algues rouges corallines (confiance moyenne). Ce sont les activités touristiques qui seront les plus impactés par l'acidification des océans car cela va entraîner un changement dans les paysages sous-marins et donc l'attrait de ces paysages. En 2100, la baisse du pH pourrait atteindre 0,462 et 0,457 unités pour les bassins ouest et est, respectivement.

# CONCLUSION

Les facteurs climatiques sont tous interdépendants et les évolutions visibles sur le milieu terrestre sont également visibles sur le milieu marin. Le diagnostic de vulnérabilité présenté ici traite des différentes évolutions du climat et de leurs impacts sur les compartiments du patrimoine naturelle marins et les activités qui seront le plus impactés par ces changements. Les atteintes édictées dans le présent document ne sont pas exhaustives, car les répercussions de ces changements se feront sentir sur l'ensemble des écosystèmes. Les différents compartiments écosystémiques et socio-économiques sont décrits plus en détails au sein du plan de gestion du parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate / Parcu naturale marinu di u Capicorsu è di l'Agriate, validé en 2019.

Ainsi les trois facteurs ayant un impact non négligeable sur les écosystèmes marins et les activités au sein du parc sont : le réchauffement de la mer, l'élévation du niveau marin et l'acidification de la mer. Les tendances observées montrent une évolution drastique de chacun de ces paramètres vers une augmentation pour la température, une élévation pour le niveau de la mer et une diminution du pH conduisant à une acidification du milieu marin (CF tableau).

	Passé	Présent	Futur
<b>Température de surface</b>	22,6°C (moyenne température des été, période 1982-2011)	+ 1,7°C	+ 3,8°C
<b>Niveau de la mer</b>	+1,4 mm/an	+2.7mm/an	+ 1.1 mètres
<b>Acidité</b>		-0,08 unités de pH	-0.462 unité de Ph

De nombreuses richesses naturelles du Parc sont soumises à la variation de ces différents paramètres, on peut citer de nombreux hectares d'habitats calcaires tel que la rhodolithe ou le coralligène qui dépendent du PH de la mer pour évoluer dans des contions optimum. La disparition de ces écosystèmes ou leurs atteintes va engendrer des phénomènes en cascade et cela aura un impact directement sur les activités humaines, dans ce cas la raréfaction de ressources exploités par al pêche professionnelle (langouste rouge) et le changement en termes de paysage sous-marins diminuant l'attrait touristique de certaines zones.

C'est pour tenir compte de tous ces effets en cascades que le PNMCCA est le seul parc naturel marin à avoir défini un enjeu concernant les changements globaux au sein de son plan de gestion. Cet enjeu constitue une stratégie d'adaptation face aux nombreuses atteintes engendré par les changements globaux. Le principe général qui encadre les modalités de gestion du Parc consiste en un accompagnement des activités pour tendre vers une exploitation et/ou une utilisation plus durable de l'environnement marin. Grace à cela, ce sont les pressions sur l'environnement marin qui sont réduites voir supprimer, tel que l'encadrement du mouillage des unités de navigation, en interdisant le mouillage sur les herbiers de posidonie, c'est tout le potentiel de stockage de carbone de cet habitat qui est préservé.

C'est dans ce cadre précis que le PNMCCA a décidé de mettre en place un observatoire des changement globaux. Cet observatoire aura pour objectifs de compiler toutes les connaissances disponibles sur le milieu marin dans le Parc et en méditerranée, d'en évaluer les variations et d'accompagner le territoire vers une transition douce qui prendra la forme d'une stratégie d'adaptation à ces changements.

# LISTE DES ACRONYMES

---

OFB

PNMCCA

DHFF

# GLOSSAIRE

---

Oligotrophe : Se dit d'un milieu pauvre en substances nutritives, en particulier de certains lacs profonds et limpides, pauvres en éléments organiques mais riches en oxygène.

# BIBLIOGRAPHIE

---

« THE TOURISM CLIMATIC INDEX: A METHOD OF EVALUATING WORLD CLIMATES FOR TOURISM »

Z. MIECZKOWSKI University of Manitoba.1985

MedECC 2020 Résumé à l'intention des décideurs. Dans : Changement climatique et environnemental dans le bassin méditerranéen – Situation actuelle et risques pour le futur. Premier rapport d'évaluation sur la Méditerranée [Cramer W, Guiot J, Marini K (eds.)] Union pour la Méditerranée, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, 35pp

Analyse des effets du changement climatique en Corse. Cerema 2021

Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018. IUCN

[https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_CrossChapterPaper4.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_CrossChapterPaper4.pdf)

Analyse de l'environnement thermique des eaux du Parc naturel marin du Cap Corse et Agriate, Rapport final, Nathaniel Bensoussan, 2023.

WEBOGRAPHIE

[Normales et records climatologiques 1981-2010 à Erse - Cap Corse - Infoclimat](#)

[Normales et records climatologiques 1981-2010 à Erse - Cap Corse - Infoclimat](#)

<https://resources.marine.copernicus.eu/>



[naturadapt.com](http://naturadapt.com)

**Le projet LIFE Natur'Adapt** vise à intégrer les enjeux du changement climatique dans la gestion des espaces naturels protégés européens. Coordonné par Réserves Naturelles de France, il s'appuie sur un processus d'apprentissage collectif sur 5 ans (2018-2023), autour de trois axes :

- L'élaboration d'outils et de méthodes opérationnels à destination des gestionnaires d'espaces naturels, notamment pour élaborer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique et un plan d'adaptation ;
- Le développement et l'animation d'une communauté transdisciplinaire autour des espaces naturels et du changement climatique ;
- L'activation de tous les leviers (institutionnels, financiers, sensibilisation...) nécessaires pour la mise en œuvre concrète de l'adaptation.

Les différents outils et méthodes ont été expérimentés sur six réserves partenaires du projet, puis revus et testés sur 15 autres sites, avant la dernière phase de déploiement aux échelles nationale et européenne.

## Coordinateur du projet



Grâce au soutien financier de



Contact : [naturadapt@rnfrance.org](mailto:naturadapt@rnfrance.org) / 03.80.48.91.00

## Partenaires engagés dans le projet



## Financeurs du projet



The Natur'Adapt project has received funding from the LIFE Programme of the European Union

LIFE17 CCA/FR/000089 - LIFE #CC #NATURADAPT

Novembre 2022