

APERÇU DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MÉDITERRANÉE : Impact du réchauffement de l'air et de la température de la mer dans les AMP.

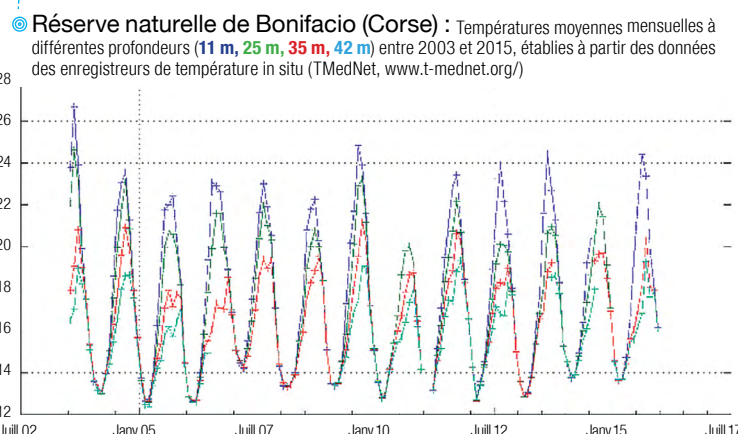
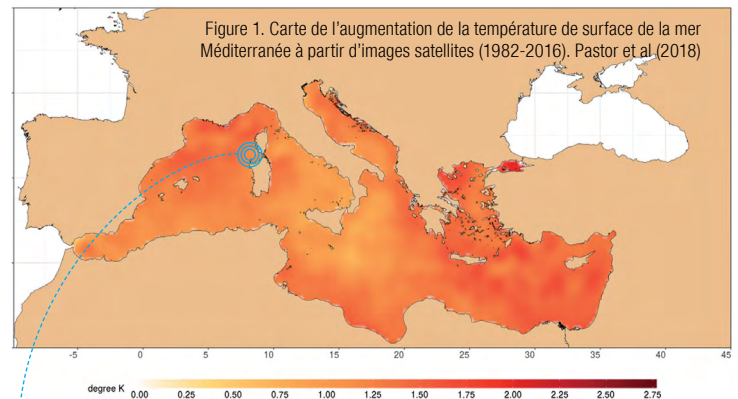
La fiche d'information suivante présente des données essentielles pour comprendre l'impact des changements de température de la surface de la mer et de l'air dans les **aires marines protégées en Méditerranée (AMP)**. La Méditerranée est en effet l'une des régions du monde les plus vulnérables au changement climatique. En raison de sa situation géographique particulière, au carrefour des climats arides nord-africains et tempérés d'Europe centrale, tous les changements relatifs à l'eau de mer et à la circulation de l'air en Méditerranée sont susceptibles d'affecter ses écosystèmes et son climat. Les températures actuelles enregistrées dans l'air et dans l'eau de mer montrent clairement les changements climatiques locaux et régionaux, qui affectent fortement les AMP et leur biodiversité, ainsi que les populations locales et les touristes.

RÉCHAUFFEMENT DE LA TEMPÉRATURE DE LA SURFACE DE LA MER

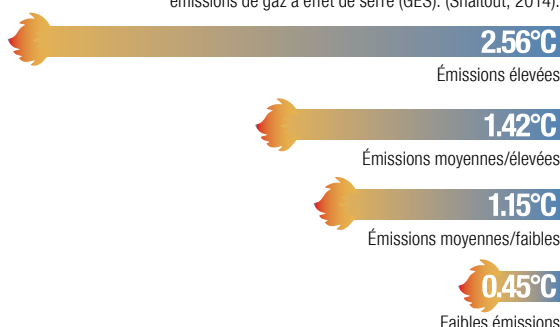
Que s'est-il passé jusqu'à maintenant ?

Nous savons aujourd'hui que la température des eaux de surface de la mer Méditerranée a augmenté de plus de 1,27 °C au cours des 30 dernières années. Cette représentation de la Méditerranée (Figure 1) issue d'observations satellites montre la tendance constante au réchauffement de la température de surface de la mer observée entre 1982 et 2016, en particulier en été. Les différences (d'orange clair à orange foncé) sont particulièrement évidentes dans la région sud-est de la Méditerranée, ainsi que dans certaines zones localisées.

Les observations réalisées dans les premiers mètres de profondeur sur certains sites (par exemple dans les AMP) montrent également une augmentation de la fréquence des conditions exceptionnellement chaudes et du nombre de jours avec des températures extrêmes. Le réchauffement des eaux de surface approfondit également la thermocline, de même que la zone de transition entre la surface chaude et les eaux froides et profondes.



L'augmentation de la température de l'eau de mer de surface, prévue d'ici 2100 en fonction des différents scénarios de chaque rapport d'évaluation GIEC, se réfère à différents modèles et scénarios climatiques liés aux émissions de gaz à effet de serre (GES). (Shaltout, 2014).



Que va-t-il se passer d'ici 2100 (comparé à la période 1982-2012) ?

Les prévisions relatives au changement climatique sont basées sur différents scénarios possibles en fonction du niveau d'émission de gaz à effet de serre au XXI^e siècle. Les différents scénarios vont d'émissions faibles à élevées. Les prévisions actuelles indiquent une tendance inquiétante au réchauffement de la mer qui pourrait augmenter jusqu'à 2,5 °C d'ici 2100, en particulier dans la région du Levant, les îles Baléares, le nord-ouest de la mer Ionienne et la mer Égée.

De fortes vagues de chaleur marines se sont produites en Méditerranée en 1994, 2003 et 2009. De 1925 à 2016, la fréquence et la durée des vagues de chaleur au niveau mondial ont augmenté en moyenne de 34 % et cette tendance devrait continuer. En Méditerranée orientale, leur prévalence pourrait passer d'une fois tous les deux ans à plusieurs fois par an.



EFFETS CUMULATIFS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le réchauffement ne se produit pas de manière isolée, il est influencé par d'autres facteurs de stress liés aux activités humaines. Tous les changements devraient se produire dans les zones côtières qui subissent déjà de fortes pressions en raison de l'urbanisation, de la pollution et de la surpopulation, et qui sont vulnérables à de nouvelles pressions. De plus, tout problème supplémentaire causé par le changement climatique peut aggraver les problèmes existants et créer de nouveaux risques.

AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR EN SURFACE

Que s'est-il passé jusqu'à maintenant ?

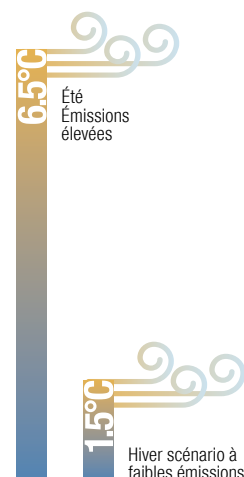
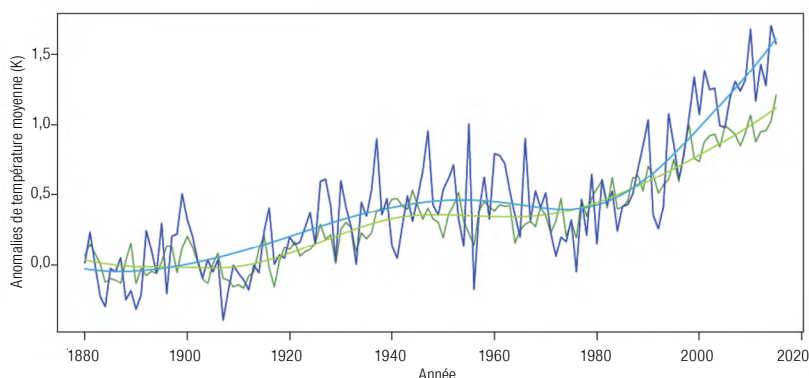
Les températures moyennes annuelles de l'air en Méditerranée sont désormais supérieures de 1,4 °C à celles de la fin du XIXe siècle, soit la plus forte augmentation (1,4 °C) enregistrée au cours des deux dernières décennies. À titre d'exemple, dans des pays comme l'Espagne ou la France, les températures moyennes annuelles de l'air ont dépassé les niveaux normaux au cours des cinq dernières années, jusqu'à atteindre une augmentation de 1,1 à 1,2 °C.

Que va-t-il se passer d'ici 2100 (comparé à la période 1970-2000) ?

La température moyenne de l'air en surface en Méditerranée devrait augmenter de 2,2 °C en 2040, pouvant dépasser 3,8 °C dans certaines régions en 2100.

Selon le scénario B1 du GIEC avec différents modèles mondiaux, pour de faibles émissions (ou un réchauffement plus faible), le réchauffement serait compris entre 1,5 °C et 4 °C, alors que pour le scénario avec des émissions élevées (A2), la température en été pourrait augmenter de 6,5 °C dans des pays comme la Turquie, le Maroc, l'Algérie, l'Europe du Sud-Est et la péninsule ibérique.

Les anomalies des températures moyennes annuelles de l'air sont présentées par rapport à la période 1880-2018 **pour le bassin méditerranéen** (en bleu) **et au niveau mondial** (en vert)
Données extraites du site <http://berkeleyearth.org/>



QUELS SONT LES RISQUES POUR LA BIODIVERSITÉ MARINE ET LES AVANTAGES DES AMP POUR RÉSISTER ET S'ADAPTER AUX CHANGEMENTS DE TEMPÉRATURE ?



RISQUES

Augmentation de la mortalité et de l'extinction des espèces marines indigènes

Les récents épisodes de mortalité de masse en Méditerranée ont été associés à des températures et des vagues de chaleur anormalement élevées, qui rendent les espèces marines plus vulnérables aux agents pathogènes et aux maladies. Les AMP censées connaître d'importantes fluctuations au niveau des conditions climatiques et des températures des eaux sont plus à risque et peuvent subir une augmentation du nombre de ces épisodes de mortalité de masse. À l'heure actuelle, certains habitats coralligènes et rocheux sous-marins sont déjà gravement affectés dans différentes AMP.

Espèces étrangères envahissantes

Les changements des conditions climatiques entraînent l'arrivée accrue et la propagation de nouvelles espèces dans les écosystèmes terrestres et marins. Cela peut également augmenter le nombre d'espèces en provenance d'environnements plus chauds (de régions situées plus au sud ou à l'est) et la propagation d'espèces exotiques (non indigènes) dans de nouvelles zones, ce qui représente un nouveau défi pour les populations indigènes protégées des AMP.

Changements dans la répartition des espèces marines

Les changements de température de la mer, ainsi que les variations de salinité, provoquent déjà des modifications dans la répartition des espèces marines indigènes en Méditerranée. Les espèces très spécifiques telles que celles installées dans des grottes sous-marines sont particulièrement exposées, car elles sont dispersées dans le milieu marin et sont plus sensibles aux éventuelles perturbations.

Prolifération de la population marine

Contrairement aux autres espèces marines, les méduses semblent tirer profit de l'augmentation de la température de l'eau de mer en Méditerranée. La prolifération des méduses le long de la côte méditerranéenne, y compris dans les AMP, entraîne des effets négatifs sur les activités de pêche et de tourisme. Par exemple, des articles de presse font régulièrement état des désagréments causés par cette prolifération aux baigneurs dans la région, entraînant l'annulation des réservations ou des séjours plus courts, et donc une réduction des recettes touristiques.

Changements dans les habitudes des touristes saisonniers

Selon les prévisions climatiques actuelles, le nombre de touristes dans les AMP augmentera sur des périodes plus longues, avec des pics au printemps et à l'automne plutôt qu'en été, à mesure que la période touristique se rallonge.

Augmentation du risque d'incendies de forêt

Les températures estivales plus chaudes, associées à des conditions climatiques plus sèches, entraînant moins de pluie et d'humidité ou des changements dans les conditions de vent, augmentent le risque d'incendies de forêt. Cela affectera les paysages côtiers des AMP où se développent des forêts et des formations végétales de pins, de chênes verts et d'autres espèces. Les AMP les plus exposées sont celles des régions d'Espagne et de Turquie, suivies de la Grèce, de certaines parties du centre et du sud de l'Italie, de la France méditerranéenne et de la région côtière des Balkans.

POSSIBILITÉS D'ADAPTATION

Promouvoir la consommation d'espèces exotiques envahissantes

Certaines espèces exotiques envahissantes marines sont adaptées à la consommation humaine, telles que le poisson lion (à pêcher avec prudence !) et le poisson-flûte. Cela constitue une source alternative pour le secteur de la pêche, ce qui pourrait soulager les stocks d'espèces indigènes surexploitées et contribuer aux efforts de contrôle de la réduction des espèces envahissantes dans les AMP.

Nouveaux habitats pour les espèces marines indigènes

Certaines espèces marines indigènes du sud de la Méditerranée, telles que le mérrou brun, peuvent élargir leur aire de répartition en occupant de nouvelles zones dans le nord-ouest, où elles peuvent établir de nouvelles populations.

Meilleure répartition du tourisme tout au long de l'année

L'évolution des modèles de tourisme saisonnier dans les AMP peut également être perçue comme une opportunité pour répartir le tourisme plus équitablement tout au long de l'année. Cela pourrait atténuer l'impact du tourisme intensif en juillet et en août, et permettre la diversification des activités de loisirs et d'éducation de la région au cours des différentes périodes de l'année. Comme les périodes touristiques risquent de devenir plus longues qu'elles ne le sont actuellement, cela pourrait également être bénéfique pour l'économie locale.



AVANTAGES DES AMP

Effet de refroidissement

Des forêts bien préservées et d'autres espaces verts dans les régions côtières des AMP en Méditerranée peuvent produire des effets de refroidissement en raison de l'ombre naturelle et réduire la sensation de chaleur générale. Ceci est bénéfique à la fois pour les populations locales et pour les touristes, en particulier pendant les mois d'été, lorsque la hausse des températures commence à avoir des effets néfastes sur la santé des personnes.

Zones de refuges pour les espèces

Les AMP, en particulier lorsqu'elles font partie d'un réseau avec des populations similaires, peuvent offrir des zones sûres pour la propagation d'espèces dont les aires de répartition changent en raison de l'augmentation de la température (ce que nous appelons les migrants climatiques). Les espèces d'eau froide, telles que le gobie mince et le sprat européen, auront des zones de propagation limitées en raison de l'augmentation de la température de l'eau de mer, c'est pourquoi des habitats bien préservés dans les AMP du nord-ouest seront essentiels à leur survie.

Sites sentinelles

Les AMP sont des zones où les efforts de conservation et de recherche sont intenses, tandis que les facteurs de stress sont minimisés. Cela permet une détection précoce des signes et des impacts du changement climatique, ainsi qu'une mise en œuvre rapide des mesures d'adaptation. Ces zones sont habitées par des représentants clés d'écosystèmes et de biodiversité plus vastes, ce qui les rend très utiles pour comprendre les écosystèmes côtiers et marins et pour avertir des changements.

Meilleure résilience aux incendies de forêt

Les incendies touchent plus facilement les jeunes forêts repeuplées que les forêts vierges et anciennes, car les forêts repeuplées (y compris les plantations) sont généralement moins abondantes à l'intérieur des zones protégées qu'ailleurs. Les arbres forestiers immaculés dans les zones côtières des aires protégées en Méditerranée, tels que le chêne vert, aident à maintenir la résistance naturelle au feu et, en cas d'incendie, assurent une propagation plus lente des flammes. En outre, les efforts de surveillance accrus dans les AMP pendant les mois d'été entraînent des temps de réponse plus courts en cas d'incendie, ce qui est particulièrement utile dans les zones les plus reculées.



RÉFÉRENCES :

http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes?w=0&datos=2

Cerrano, C. and Bavestrello, G. (2008). *Chemistry and Ecology*, 24(S1), 73-82.

Cramer W., Guiot J., Fader M., Garrabou J., Gattuso J.-P., Iglesias A., Lange M.A., Lionello P., Llasat M.C., Paz S., Peñuelas J., Snoussi M., Toreti A., Tsimplis M.N and Xoplaki E. (2018). *Nature Climate Change*, volume 8: 972-980.

De Rigo, D., Libertà, G., Houston Durrant, T., Artés Vivancos, T., San-Miguel-Ayaz, J. (2017). Publication Office of the European Union, Luxembourg, 71 pp.

Di Carlo, G., Otero M. (ed.) (2012). *MedPAN Collection*, 16 pp.

Dudley, N., Stolton, S., Belokurov, A., Krueger, L., Lopoukhine, N., MacKinnon, K., Sandwith, T. and Sekhran, N. (eds.) (2010). IUCN WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA. 127 pp.

https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/distribution-of-plant-species-2/assessment/#_edn12

Fischelli NA, Schuurman GW, Monahan WB, Ziesler PS (2015). *PLoS ONE* 10(6): e0128226.

Garrabou J., Coma R., Bensoussan N., Bally M., Chevaldonné P et al. (2009). *Global Change Biology* 15(5): 1090-1103.

Gualdi, S., Somot, S., Li, L., Artale, V., Adani, M. et al. (2012). *Bulletin of the American Meteorological Society*, 94. 10.1175/BAMS-D-11-00136.1.

Huete Stauffer, C., Vielmini, I., Palma, M., Navone, A., Panzalis, P., Vezzulli, L., Mistic, C. and Cerrano, C., (2011). *Marine Ecology*, 32(s1), pp.107-116.

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)*. Geneva, Switzerland, 151 pp.

Marbà, N., Jordà, G., Agustí, S., Girard, C. and Duarte C.M. (2015). *Front. Mar. Sci.* 2: 56.

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques>

Oliver E.C.J., Donat M.G., Burrows M.T., Moore P.J., Smale D.A., Alexander L.V., Benthuisen J.A., Feng M., Sen Gupta A., Hobday A.J., Holbrook N.J., Perkins-Kirkpatrick S.E., Scannell H.A., Straub S.C. and Wernberg T. (2018). *Nature Communications* 9: article 1324.

Ozturk, T., Pelin Ceber, Y., Turkes, M. and Kurnaz, M.L. (2015). *Int. J. Climatol.* 35: 4276-4292.

Pastor, F., Valiente, J.A. and Palau, J.L. (2018). *Pure Appl. Geophys.* 175: 4017-4029

Piqué, M. and Valor, T. (2013). *Sustainable Forest Management Unit, Forest Science Centre of Catalonia (CTFC)*, 22 pp.

Ponti, M., Perlini, R.S., Ventra, V., Grech, D., Abbiati, M. And Cerrano, C. (2014). *PLoS ONE* 9(7): e102782.

Roberts, C.M., O'Leary, B.C., McCauley, D.J., Cury, P.M., Duarte, C.M. et al. (2017). *PNAS* 114(24): 6167-6175.

Santos, F.D., Stigter, T.Y., Faysse, N. and Lourenço, T.C. (2014) *Reg. Environ. Change* 14(1): S1-S3.

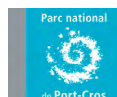
Shaltout, M. and Omstedt, A. (2014). *Oceanologia* 56(3): 411-443.

UNEP-MAP-RAC/SPA (2010). By S. Ben Haj and A. Limam, RAC/SPA Edit., Tunis: 1-28.

<https://mpa-adapt.interreg-med.eu/>

  @MPA_adapt

PARTENAIRES DU PROJET MPA-ADAPT :



Élaboré et conçu par :
Centre de Coopération pour la Méditerranée de l'UICN, 2019.