



FICHE DOCUMENTAIRE IFM n°2/19

Objet : Les canicules océaniques

*
* *

Les vagues de chaleur atmosphériques, qui sont classées caniculaires lorsque les pics de chaleur extrême se prolongent au-delà de cinq jours, sont devenues fréquentes depuis le début de ce siècle, à commencer par la canicule qui a frappé l'Europe en 2003, ou encore l'« *Angry summer* » australien de 2012-2013 et plus récemment la canicule européenne baptisée « *Lucifer* » en 2017.

Mais certains espaces océaniques sont aussi le théâtre de réchauffements importants et prolongés, ainsi que le constate la revue scientifique britannique *Nature Climate Change*, d'après une étude réalisée au Royaume Uni parue au début du mois de mars. Le rapport établit, sans réelle surprise, que l'augmentation de ces phénomènes de canicule marine est directement liée au réchauffement climatique, tant il paraît évident que lorsque l'atmosphère et la croûte terrestre se réchauffent une partie de la chaleur est absorbée par les mers et les océans.

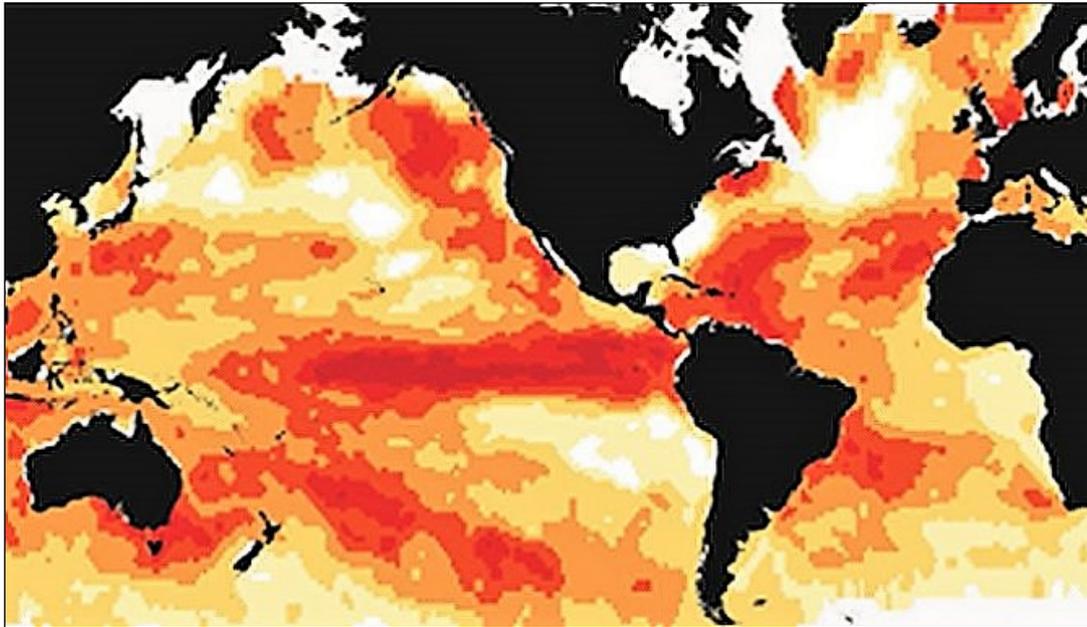
Mais le phénomène est en constante augmentation et on perçoit désormais toute son importance pour l'avenir de notre planète. Il mérite donc qu'on tente d'y voir plus clair dans les mécanismes qui le génèrent et dans ses conséquences, notamment sur les écosystèmes sous-marins.

Le phénomène

Une vague de chaleur marine - Marine Heat Wave (MHW) ou « Blob » pour les anglophones - est un épisode prolongé (au moins 5 jours) et inhabituel de réchauffement des couches de surface des eaux. Le phénomène, qui n'est pas uniforme, peut durer de quelques jours à plusieurs mois et impacter des milliers de km². Les processus de formation sont encore mal compris, mais dans les océans Pacifique et Indien ils sont a priori en lien direct avec les anomalies récurrentes de circulation océanique que sont les courants « El Niño » et « La Niña ». C'est ainsi, par exemple, qu'en 2011 le courant de Leeuwin, qui participe à l'entretien de la biodiversité le long des côtes occidentales de l'Australie, a été fortement perturbé par un phénomène extrême baptisé le « Niño Ningaloo », dont les effets ont touché les principales pêcheries, industries de fruits de mer et d'aquaculture qui y sont installées.

Par ailleurs, les données collectées par satellite depuis 1982 montrent que la fréquence de ces vagues de chaleur a doublé en 35 ans, tandis que le nombre de jours de canicule marine a augmenté de 54% entre les périodes 1925-1954 et 1987-2016.

Les études récentes concluent que toutes que ces vagues de chaleur océaniques vont être plus fréquentes et plus extrêmes au fur et à mesure que le climat se réchauffera et qu'elles risquent à terme de remodeler la biodiversité de toutes les mers du globe.



Les flux d'eaux chaudes océaniques

Rappels sur El Niño et La Niña

Ces phénomènes océaniques majeurs, apparaissant de manière irrégulière (tous les 2 à 7 ans), se produisent dans l'Océan Pacifique aux environs de l'équateur et bouleversent aussi bien le régime des vents et la température de la mer que le volume des précipitations. El Niño et La Niña sont les deux phases opposées d'un même phénomène qui impacte océan et atmosphère, connu sous le nom de ENSO, pour El Niño Southern Oscillation.

El Niño désigne à l'origine l'invasion d'eau chaude qui apparaît chaque année le long des côtes du Pérou et de l'Equateur aux environs de Noël (d'où le nom d' El Niño, l'Enfant Jésus en espagnol). Le nom est désormais donné par extension au réchauffement inhabituel des eaux de surface près des côtes d'Amérique du sud, phénomène lié à une variation de la pression atmosphérique entre l'est et l'ouest du Pacifique, couplée à un cycle de courant océanique le long de l'équateur. Lorsque ces caractéristiques sont particulièrement marquées le phénomène est alors appelé La Niña.

De par son ampleur et sa durée (plusieurs mois) sur une large zone océanique, le phénomène affecte le climat mondial dans son ensemble.

La Niña a été en particulier responsable, en 2010-2011, de la forte canicule qui a frappé la côte occidentale australienne, avec en février-mars des températures en surface de 3 à 5°C au dessus des normales saisonnières. Nous avons déjà brièvement évoqué les conséquences de cet épisode extrême, baptisé « Niño Ningaloo ».

L'évolution prévisible

A l'échelle du globe, même si elles sont peu ou pas perceptibles pour l'homme, ces vagues de chaleur sont de plus en plus longues et de plus en plus fréquentes et elles se manifestent désormais dans la plupart des bassins océaniques.

Le phénomène des canicules océaniques reste cependant mal connu, avant tout sans doute parce qu'il n'a pas été beaucoup étudié, contrairement aux canicules terrestres. Un fait est avéré

cependant, ces canicules ont un effet dévastateur sur les écosystèmes marins et le fonctionnement biologique des espèces. L'Australie - notamment la Grande Barrière de corail -, la Mer des Caraïbes et le littoral Est du Pacifique autour de l'équateur, sont les zones les plus affectées.

Et si on peut prévoir que les poissons et les crustacés migreront progressivement, les espèces « sédentaires » tels les coraux, qui se développent près de la surface, sont des victimes désignées. Les algues et les mangroves ne seront pas non plus épargnées avec le risque de les voir, sous l'effet de fortes températures, libérer le carbone qu'elles stockent et participer à l'augmentation du réchauffement climatique.



Corail mort

Les conséquences

Le constat n'est guère réjouissant, d'autant qu'il est conforté par les progrès techniques réalisés au cours des cinq dernières années, en matière de mesure des températures, du pH et de la salinité, entre autres.

Conséquences climatiques

Chaque épisode de canicule océanique conduit à une aggravation des conditions météorologiques, déjà perturbées par le phénomène du réchauffement climatique terrestre et atmosphérique. Ce fut, par exemple, le cas sur la période 2010-2014 lorsque la température anormalement haute des eaux de surface du Pacifique nord-est a entraîné trois hivers consécutifs particulièrement secs sur les côtes de Californie, participant à l'augmentation du risque d'occurrence des feux de forêt, dont on a pu constater l'effet catastrophique en 2018.

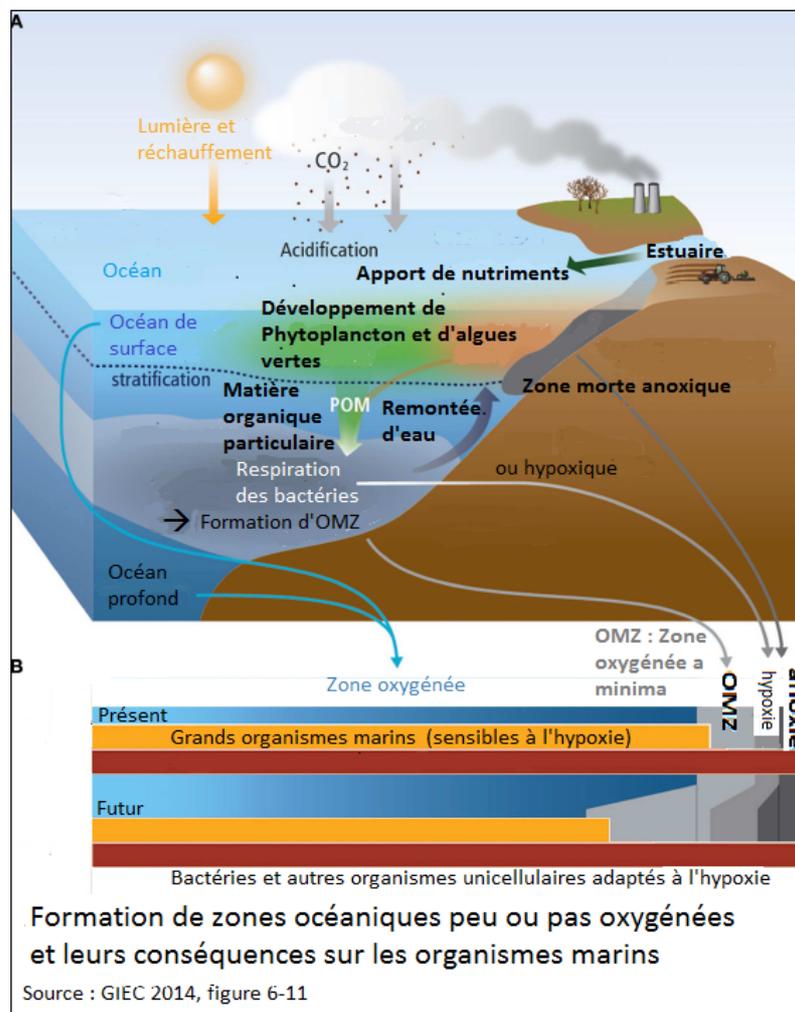
Conséquences écologiques

Comme on l'a vu pour l'Australie en 2011, ces vagues de chaleur ont eu un effet dévastateur sur les écosystèmes marins, toutefois leur évolution à moyen et long terme reste difficile à prévoir. Cependant, certains effets ont déjà été identifiés :

- Déplacements, voire mortalité importante d'espèces ;
- Echouages massifs de mammifères ;
- Développement d'espèces invasives ;
- Réduction des herbiers d'algues qui constituent l'habitat de nombreuses espèces ;

- Blanchiment des récifs coralliens, comme celui qui a impacté 90% de la Grande Barrière australienne en 2015-2016 ;
- Modification du phytoplancton (des algues), support essentiel de chaîne alimentaire.

On se pose par ailleurs la question des effets qui pourraient résulter d'une combinaison du réchauffement marin avec le phénomène d'acidification progressive des océans (voir la Fiche n° 4.13 du 12 décembre 2013). Mais une chose est sûre, le réchauffement des couches océaniques supérieures isole davantage les eaux froides profondes, ce qui nuit fatalement au mélange vertical et diminue la ventilation et l'oxygénation des eaux. Le problème rencontré aux Antilles avec les algues sargasses constitue sans nul doute une alerte sur ce danger (voir la Fiche n° 2.16 du 2 mars 2016).



Conséquences socioéconomiques

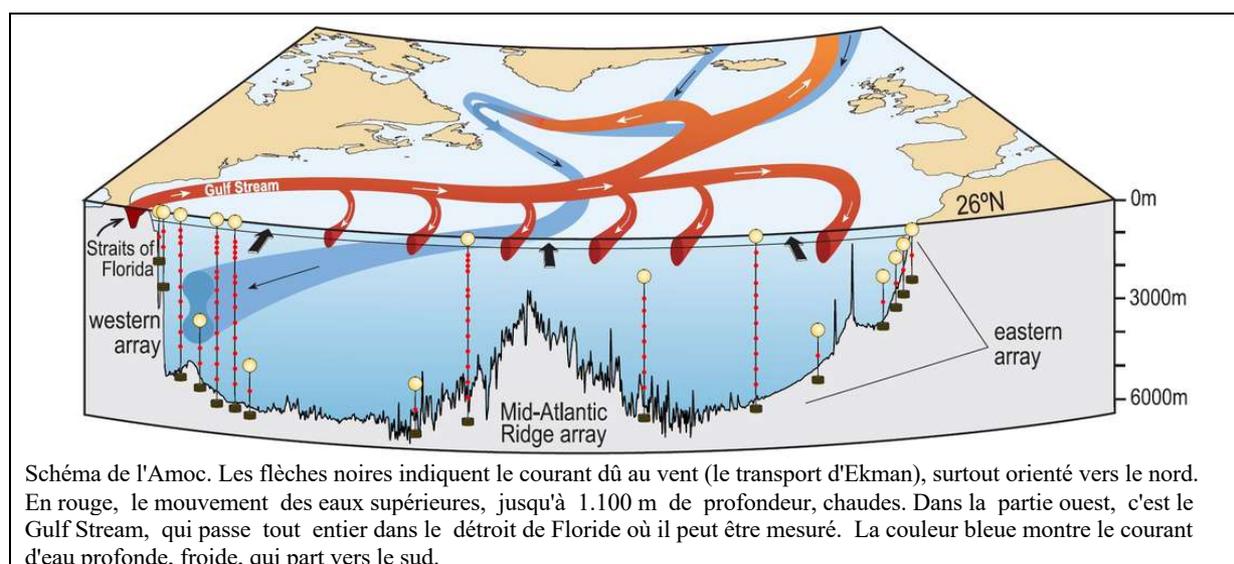
Elles concernent bien sûr prioritairement les zones littorales. Avec les données aujourd'hui disponibles, on peut craindre notamment :

- L'augmentation de zones marines mortes ;
- La pullulation de micro-organismes ou de virus, pathogènes pour la faune marine comme pour l'homme ;
- La multiplication d'algues toxiques, entraînant une surmortalité d'espèces de poissons vitales pour l'alimentation des populations ;

- La nécessité pour les pêcheurs de modifier leurs pratiques et leurs zones de pêche pour faire face aux migrations massives de la ressource halieutique, avec en arrière plan le risque corollaire de tensions économiques et politiques ;
- Une aggravation des effets de certaines pollutions ;
- Une restructuration progressive des écosystèmes marins qui perturberait les moyens de subsistance alimentaire de millions de personnes, en l'Atlantique, dans le Pacifique et en Océan Indien.

La circulation thermo-haline

Dans le cas particulier des canicules en Europe, elles seraient en relation directe avec la circulation des eaux en Atlantique, et notamment le Gulf Stream. Ce mouvement des eaux est appelée circulation thermo-haline ou encore circulation méridienne de retournement dans l'Atlantique, en anglais *Atlantic Meridional Overturning Circulation*, généralement connue sous son signe AMOC. Cette circulation impacte les températures des eaux supérieures de l'océan, lequel a un rôle déterminant sur le climat européen - c'est ainsi par exemple que ce transport de chaleur génère un climat est plus doux du côté européen de l'Atlantique que du côté américain et favorise l'apparition de températures extrêmes.



Une anomalie de l'AMOC se répercuterait dans un délai de 2 à 5 mois sur les températures de surface des eaux atlantiques. Une AMOC plus faible entraînant une augmentation de la température des eaux au niveau des tropiques et un froid plus intense au dessus du 26^{ème} parallèle nord, c'est ce qui s'est passé durant l'hiver 2009-2010, marqué en Europe par un froid inhabituel et durable, tandis que l'été a enregistré un nombre élevé d'ouragans tropicaux. De même qu'avec une AMOC plus faible que la moyenne, l'année 2015 a été en Europe la plus chaude jamais enregistrée, sur terre comme dans l'océan.

En conclusion

Le réchauffement des mers et des océans est un indicateur essentiel du changement climatique, puisque leurs eaux absorbent plus de 90% de la chaleur piégée par les gaz à effet de serre. Il implique également - par dilatation de l'eau et fonte des glaces - une hausse du niveau des eaux

qui pourrait s'élever de 30 cm avant la fin du siècle. Il pourrait enfin générer davantage de phénomènes météorologiques extrêmes, ouragans et tempêtes notamment, comme nous en avons connus en 2017 et 2018.

Rappelons enfin que les écosystèmes de marais maritimes - les mangroves -, comme les herbiers marins ou les forêts de varech, risquent d'être à leur tour touchés par ces vagues de chaleur extrême. Le carbone qu'ils stockent pourrait alors être libéré, augmentant ainsi le phénomène de gaz à effet de serre, qui est responsable du réchauffement... Cela ressemble malheureusement à un cercle infernal dont nous pourrions avoir beaucoup de mal à sortir !

Comme le souligne la revue *Nature Climate Change*, ce nouveau phénomène de canicules marines est très probablement lié à l'anthropocène, c'est-à-dire à l'ère de l'être humain dans l'histoire de notre planète. Une fois encore l'homme aurait-il joué à l'apprenti sorcier, avec des conséquences qui pourraient être terribles pour nos descendants ? Car, si les vagues de chaleur atmosphériques sont souvent fatales aux forêts, aux cultures, voire à la faune, les canicules marines risquent d'être un désastre pour les écosystèmes marins, dont l'avenir de la race humaine dépend pour beaucoup.

-oſOſo-