Fiche 5

VERS DES ÉVÈNEMENTS EXTRÊMES

Corinne Bussi-Copin, Institut Océanographique, Fondation Albert 1er, Prince de Monaco

Le changement climatique global observé depuis plus d'un siècle entraîne une modification des échanges énergétiques entre l'océan et l'atmosphère. Les événements météorologiques classiques gagnent en intensité et provoquent des impacts socio-environnementaux et économiques catastrophiques.
Ces événements extrêmes historiquement rares devraient devenir de plus en plus répandus au cours de ce siècle quelques soient les scénarios. La fréquence croissante de ces événements associée à la vulnérabilité des écosystèmes et des communautés humaines, déclencheront des réactions en cascade sur les systèmes environnementaux et sur les sociétés.

Les vagues de chaleur en mer augmenteront très probablement en fréquence, en durée et en intensité, affectant les organismes marins et les écosystèmes ainsi que les pêcheries. Le nombre de cyclones de catégorie 4 et 5 augmentera, provoquant une élévation du niveau de la mer temporaire qui, combinée à d'autres effets, entraînera des inondations catastrophiques.

1 LES VAGUES DE CHALEUR OCÉANIQUES : DE QUOI S'AGIT-IL ?

Comme sur le continent, des vagues de chaleur affectent l'océan dans les régions tropicales. Elles se caractérisent par une observation de températures anormalement élevées pendant plusieurs jours consécutifs dans une région assez étendue créant ainsi de grandes poches d'eau anormalement chaudes.
L'augmentation durable de la température de l'eau sur les premiers 60 m provoque une évaporation intense et des transferts d'humidité de l'océan vers l'atmosphère. Ce transfert est à son maximum lorsque les eaux de surface atteignent 28 à 29 °C et provoque des instabilités comme les typhons, ouragans et cyclones.

Les cyclones tropicaux, typhon ou ouragan sont des phénomènes tourbillonnaires qui prennent place dans l'atmosphère. Ces phénomènes tournent dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud et dans le sens contraire dans l'hémisphère nord. Ils s'étendent sur 500 à 1 000 km avec des vents dont la vitesse est supérieure ou égale à 64 nœuds, c'est-à-dire 118 km/h (soit une force 12 sur l'échelle de Beaufort) et entrainent d'intenses précipitations. En revanche, leur centre appelé "œil du cyclone", d'un diamètre généralement de 30 à 60 km (parfois jusqu'à 150 km) est une zone d'accalmie (pas de pluie, vent faible). Le nom de l'évènement change en fonction de sa zone de passage : le typhon sévit dans le Pacifique Nord-Ouest, l'ouragan en Atlantique Nord et dans le Pacifique Nord-Est, et le cyclone dans l'océan Indien et le Pacifique Sud.

2 ÉVOLUTION DES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES DEPUIS 100 ANS

La fréquence des vagues de chaleur a très probablement doublé depuis le début des années 1980. En effet, des vagues de chaleurs se sont produites dans tous les bassins océaniques au cours des dernières décennies. Comparativement à la période 1925-1954, 50% de jours de présence supplémentaires de vagues de chaleurs océaniques ont été enregistrés depuis 1987. Et en 2015 et 2016, 1/4 de la surface de la mer a subi des événements plus longs et plus intenses. À l'échelle mondiale, environ 90% des vagues de chaleur océaniques observées sont imputables à l'Homme et certaines sont sans précédent par rapport aux conditions préindustrielles (degré de confiance élevé).

Par ailleurs, la saison cyclonique 2017 en Atlantique Nord fut la plus active des 100 dernières années avec d'importants dommages écologiques et sociétales (degré de confiance élevé). L'augmentation de fréquence des cyclones à l'échelle mondiale reste peu probable (degré de confiance faible), mais les cyclones tropicaux auront probablement une intensité légèrement supérieure avec un taux de précipitations plus élevé et une augmentation de la proportion de cyclones tropicaux de catégorie 4 et 5 (degré de confiance moyen).

Les vagues de chaleur sont des phénomènes climatiques et océanographiques nommés Oscillation australe et El nino. Combinés, ils forment L'ENSO (pour « El Niño Southern Oscillation »). Le phénomène El Niño qui se caractérise par une anomalie thermique des eaux équatoriales de surface (premières dizaines de mètres) prend place au centre de l'océan Pacifique. El Niño est connu pour provoquer des catastrophes naturelles (sécheresses, inondations, cyclones tropicaux) et affecter de manière non négligeable le niveau de la mer à l'échelle de la planète.

Ces évènements extrêmes provoquent des dégâts sur les écosystèmes marins et côtiers et impactent les communautés associées (degré de confiance très élevé).
Sur les 50 dernières années, les événements majeurs concernant les dégâts causés par des cyclones :

1) ***1965 :*** plus de 30 000 personnes touchées pour 2 500 milliards de dollars US de dégâts.

2) ***1979 :*** 30 000 personnes touchées pour 600 milliards de dollars US de dégâts.

3) ***1995 :*** plus de 30 000 personnes touchées pour 500 milliards de dollars US de dégâts.

4) ***2007 :*** plus de 35 000 personnes touchées pour moins de 500 milliards de dollars US de dégâts.

5) ***2015 :*** 30 000 personnes touchées pour 300 milliards de dollars US de dégâts.

On peut imaginer que si moins de personnes sont touchées lors d'événements puissants, cela est dû à la gestion des alertes et à la mise en place de plans d'évacuation.

Cependant, cela affecte fortement les écosystèmes marins. Des effets néfastes et potentiellement irréversibles sur les récifs coralliens et sur d'autres écosystèmes marins sont déjà constatés. Le phénomène de blanchissement, associé à une mortalité massive des coraux et à une grande échelle géographique, a augmenté depuis 1997-1998, dégradant la biodiversité des récifs coraliens pour un écosystème dominé par les algues (degré de confiance élevé).

Les herbiers de phanérogames (plantes marines) et les forêts de kelp (algues géantes) ont vu une diminution de leur croissance, voire une déforestation généralisée. Certaines zones ont perdu près de 40% de leur surface à la suite de vagues de chaleur (degré de confiance moyen).

La régression de la mangrove a été observée au cours des 50 dernières années, (degré de confiance élevé).

La perte des écosystèmes côtiers végétalisés augmenterait le CO^2 atmosphérique de 0,15–5,35 gigatonnes/an, autant de dioxyde de carbone qui ne serait pas stocké (degré de confiance élevé).

Les populations côtières exploitant les ressources marines de ces écosystèmes sont économiquement impactées. En effet, l'association des cyclones à des précipitations ou des vagues de grandes ampleurs provoquera des inondations des zones littorales. L'élévation du niveau de la mer combinée à des ondes de tempêtes plus élevées et associées aux cyclones tropicaux sera extrême (degré de confiance élevé).

Les événements extrêmes historiquement rares devraient devenir de plus en plus répandus au cours de ce siècle quelques soient les scénarios (degré de confiance élevé). Un événement arrivant une fois sur 100 jours aux niveaux préindustriels devrait intervenir tous les 6 jours pour le scénario à 1,5°C et tous les 3 jours à un réchauffement de 3,5°C (degré de confiance moyen). La fréquence croissante de ces événements associée à la vulnérabilité des écosystèmes et des communautés humaines provoquera des impacts en cascade, dont de sévères inondations (degré de confiance élevé).

3 QUE PEUT-IL SE PASSER À TERME ?

L'augmentation de la fréquence (degré de confiance moyen), de la durée et de l'intensité des vagues de chaleur en mer (degré de confiance élevé) continuera d'impacter les écosystèmes marins tropicaux mais aussi ceux des plus hautes latitudes. Globalement, la fréquence des vagues de chaleurs marines va très probablement augmenter d'un facteur 20 (sous le scénario RCP2.6) ou 50 (sous le scénario RCP8.5) à l'horizon 2100. Ces augmentations de fréquence prendront place dans l'océan Arctique et au niveau des tropiques (degré de confiance moyen).

Même s'il n'y pas de corrélation entre la sévérité des évènements et les impacts observés, tous les organismes marins subiront de grandes pertes et les communautés seront modifiées, tout comme les processus biogéochimiques. La désoxygénation, l'acidification et la modification de l'apport en éléments nutritifs devraient accentuer la diminution de biodiversité (richesse des espèces et hétérogénéité spatiale) dans les écosystèmes côtiers (degré de confiance moyen). Les écosystèmes seront au-delà de leurs limites de résilience, notamment les espèces à mobilité réduite, tels que les coraux constructeurs de récif (degré de confiance élevé). Les espèces mobiles comme les poissons se déplaceront des régions tropicales vers les régions tempérées, affectant les ressources alimentaires des populations et les activités économiques comme les pêcheries (degré de confiance moyen).

Quelles seront les conséquences socio-économiques ?

Le rôle de l'océan dans la régulation du climat, dans l'approvisionnement en ressources et pour le bien-être de l'Homme est indéniable mais une large gamme de biens et services écologiques dérivés des écosystèmes marins sont gravement touchés par les récentes vagues de chaleur et autres évènements extrêmes (degré de confiance élevé). La biodiversité et les fonctions écosystémiques sont déjà touchés (degré de confiance moyen). La qualité et la quantité des zones touristiques sont réduites, générant des baisses d'activités pour certaines régions.
Le cycle des éléments nutritifs est modifié, les flux de carbone influencent la production primaire (degré de confiance élevée) ce qui impactera la biomasse dans les zones profondes (degré de confiance moyen). La séquestration du carbone se traduit La séquestration du carbone par les écosystèmes sera réduite. La dégradation du bon état de santé de l'océan aura des impacts négatifs sur le savoir et les cultures autochtones (degré de confiance moyen). De plus, les événements extrêmes interagissent avec la vulnérabilité des communautés (degré de confiance élevé).

Le rapport entre les coûts d'investissement en réduction des risques et ceux de réparation des dommages engendrés par les événements extrêmes varie. Investir dans des stratégies d'évitement (par exemple, une planification approfondie de l'utilisation des sols) et la préparation (par exemple, des systèmes d'alerte) est très utile, et est probablement moins coûteux que les impacts d'événements extrêmes et de la restauration après sinistre (degré de confiance moyen).

Comment faire face aux impacts des évènements extrêmes ?

L'incertitude entourant la fréquence et les caractéristiques des cyclones tropicaux crée des retards pour la mise en œuvre de procédures d'alertes précoces et d'évacuations. Les problèmes de coordination entre les organisations d'intervention en cas de catastrophes persistent.

L'atténuation consiste à réduire le problème à la source :

1) Limiter le réchauffement climatique pour réduire l'intensité des vagues de chaleurs marines et des cyclones.

2) Maintenir la bonne santé des écosystèmes pour leur permettre de jouer leurs rôles de protection des côtes.

L'adaptation consiste à ajuster les aménagements et les populations aux nouveaux risques entraînés par la montée du niveau marin :

1) Construire des digues et des bâtiments surélevés qui protégeront les populations à court terme.

2) Prise d'initiatives plus radicales d'évacuation et de déplacement des populations à long terme, car la construction de protections sur le littoral augmente l'érosion côtière.