

# Rapport spécial du GIEC sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique



Quels impacts  
pour l'Afrique ?



Alliance pour le Climat  
et le Développement





Image: © Billy Miaron, Shutterstock | Les pentes du mont Kilimandjaro, Tanzanie près d'Amboseli

Image de couverture: © Salvador Aznar, Shutterstock | Séchage du poisson sur la plage, Sanyang, Gambie

# Rapport spécial du GIEC sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique : Quels impacts pour l'Afrique ?

## Messages clés

1

Le changement climatique résultant de l'activité humaine modifie la température et la chimie des océans

2

Ces modifications nuisent à la vie marine et aux personnes qui en dépendent

3

L'élévation du niveau de la mer et d'autres risques climatiques affectent de plus en plus l'Afrique

4

Les terres gelées des hautes montagnes d'Afrique fondent, et cela a des répercussions sur la société

5

Le meilleur moyen de limiter les changements dans les océans et la cryosphère est d'atténuer le changement climatique

6

Agir tôt réduit les risques climatiques et coûte moins cher que de faire face à des dommages futurs

7

Un développement des côtes avec une vision à long terme devient nécessaire

8

La gouvernance et la gestion de l'environnement doivent se coordonner à différentes échelles et traiter les questions sociales

9

La communication, l'éducation et le renforcement des capacités sont essentiels

**LA CRYOSPHERE : Le mot « cryosphère » - du grec kryos, qui signifie froid ou glace - décrit les composants gelés du système terrestre, à savoir la neige, les glaciers, les calottes glaciaires, les plateformes de glace, les icebergs, la glace sur la mer, les lacs et les rivières, ainsi que le pergélisol et le sol gelé de façon saisonnière.<sup>1</sup>**

## À propos de ce rapport

Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a publié son *Rapport spécial sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique* en 2019 ([www.ipcc.ch/srocc](http://www.ipcc.ch/srocc)).

Ce Rapport spécial était une réponse aux propositions des gouvernements et des organisations ayant le statut d'observateurs auprès du GIEC.

Dans le cadre de sa préparation, plus de 100 scientifiques originaires de plus de 30 pays ont regroupé « les connaissances scientifiques les plus récentes sur les impacts du changement climatique sur les écosystèmes océaniques, côtiers, polaires et de montagnes, ainsi que sur les communautés humaines qui en dépendent ».<sup>2</sup> Les vulnérabilités des communautés, les capacités d'adaptation et les options des sociétés pour parvenir à des voies de développement résilient au changement climatique ont également été examinées. Les conclusions du Rapport spécial sont d'une grande importance pour l'Afrique et le monde entier.

Cette publication sert de guide pour le *Rapport spécial du GIEC sur les océans et la cryosphère* préparé à l'intention des décideurs africains par l'Alliance pour le Climat et le Développement (Climate and Development Knowledge Network – CDKN), Overseas Development Institute (ODI) et SouthSouthNorth (SSN). Il ne s'agit pas d'une publication officielle du GIEC.

Le résumé *du GIEC à l'intention des décideurs* traite principalement des questions et des tendances mondiales. Ce rapport présente les informations les plus pertinentes sur l'Afrique et tirées du *Rapport spécial* de plus de 700 pages. À différents endroits, nous avons inclus des éléments supplémentaires tirés de recherches récemment publiées qui développent et expliquent les points abordés dans le *Rapport spécial* du GIEC. Ces éléments supplémentaires comportent la mention « Externe au GIEC ». Ce guide répond à la demande d'informations régionales spécifiques des réseaux partenaires africains du CDKN.

Veuillez visiter la page [www.cdkn.org/oceanreport](http://www.cdkn.org/oceanreport) pour obtenir des diapositives, des images et des infographies que vous pouvez associer à ce guide.

# Table des matières

<b>1 Le changement climatique résultant de l'activité humaine modifie la température et la chimie des océans</b>	<b>5</b>
Des océans plus chauds	5
Des océans plus acides	5
Des océans moins productifs	5
<b>2 Ces changements nuisent à la vie marine et aux personnes qui en dépendent</b>	<b>6</b>
Le réchauffement détruit les récifs coralliens et menace d'autres écosystèmes fragiles	6
Des espèces migrent	6
Les stocks de poissons sont et seront affectés	6
Les courants des Canaries et du Benguela sont touchés	7
<b>3 L'élévation du niveau de la mer et d'autres risques climatiques affectent de plus en plus l'Afrique</b>	<b>9</b>
Le niveau de la mer augmente plus rapidement qu'auparavant	9
Les phénomènes météorologiques extrêmes deviennent plus fréquents	10
Les réactions en chaîne et les risques composés	10
<b>4 Les terres gelées des hautes montagnes d'Afrique fondent, et cela a des répercussions sur la société</b>	<b>12</b>
Le ruissellement des rivières est en train de changer	12
Un environnement et un mode de vie sont menacés	12
Les risques augmentent dans les zones de hautes montagnes	12
<b>5 La meilleure façon de limiter les changements dans les océans et la cryosphère est d'atténuer le changement climatique</b>	<b>13</b>
<b>6 Agir tôt réduit les risques climatiques et coûte moins cher que faire face à des dommages futurs</b>	<b>15</b>
<b>7 Un développement des côtes dans une vision à long terme devient nécessaire</b>	<b>16</b>
Le carbone bleu : une opportunité d'intégrer les mesures d'adaptation et d'atténuation	20
Le potentiel et les limites des approches écosystémiques	20
<b>8 La gouvernance et la gestion de l'environnement doivent se coordonner à différentes échelles et traiter les questions sociales</b>	<b>21</b>
Une approche intégrée	21
La gouvernance des hautes montagnes	21
La gouvernance des océans	21
La gouvernance des côtes	22
<b>9 La communication, l'éducation et le renforcement des capacités sont essentiels</b>	<b>23</b>
<b>Conclusion</b>	<b>24</b>
<b>Remerciements</b>	<b>26</b>
<b>Références</b>	<b>26</b>
<b>Glossaire</b>	<b>27</b>
<b>Notes en fin de texte</b>	<b>31</b>



Image : © Hennadii Filchakov, Shutterstock | Les pêcheurs se préparent à aller en mer, Senya Beraku, Ghana.

# 1

## Le changement climatique résultant de l'activité humaine modifie la température et la chimie des océans

Le réchauffement climatique entraîne aujourd'hui des changements dans les océans. Les températures moyennes mondiales sont déjà supérieures de 1°C à celles de la période préindustrielle et pourraient atteindre entre 1,6°C et 4,3°C d'ici 2100 (selon les scénarios utilisés par le GIEC dans cette évaluation) en fonction de l'ampleur de la réduction à l'échelle mondiale des émissions de gaz à effet de serre par la société.<sup>3</sup>

### Des océans plus chauds

Les océans du monde absorbent la chaleur résultant du changement climatique. Jusqu'à présent, les océans ont absorbé plus de 90 % de l'excès de chaleur du système climatique.<sup>4</sup>

Les vagues de chaleur marines ont doublé de fréquence depuis 1982 et augmentent en intensité. Elles sont supposées devenir plus longues, plus fréquentes, plus étendues et plus intenses.

### Des océans plus acides

L'océan a absorbé entre 20 % et 30 % des émissions de dioxyde de carbone d'origine humaine depuis les années 80. Résultat, les océans sont plus acides. Les océans devraient absorber davantage de carbone provenant de l'atmosphère d'ici 2100. Cela augmentera une fois de plus l'acidification des océans.

### Des océans moins productifs

Le réchauffement a particulièrement affecté la couche superficielle des océans. On constate aujourd'hui qu'il y a moins de mélanges entre les couches d'eau de l'océan. Cela signifie moins d'échanges d'oxygène et de nutriments entre les couches, et donc des systèmes biologiques moins productifs. (Voir « productivité » dans le glossaire.)

Dans la couche supérieure océanique, la quantité d'oxygène dissous dans l'eau a diminué entre 1970 et 2010.<sup>5</sup>

Figure 1 : Comment les changements climatiques et atmosphériques ont affecté les océans<sup>6</sup>

Ce qui provoque des changements dans les océans	Océan	Gaz à effet de serre		
		EBUS <sup>1</sup>	Atlantique sud	Atlantique tropical
Changements physiques	Température	↘	↗	↗
	Oxygène	↘	↘	↘
	PH océanique*	↘	↘	↘
	Niveau de la mer	↗	↗	↗
Écosystème	Colonne d'eau supérieure	↘	↘	↘
	Corail	—	—	↘
	Zones humides maritimes	—	↘	↘
	Forêt de varechs	↘	↘	—
Systèmes humains et services écosystémiques	Pêche	↘	↘	↘
	Tourisme	↘	—	↘
	Services d'habitat	↘	↘	↘
	Séquestration du carbone sur les côtes	—	↘	↘

**LÉGENDE**

**Changements physiques**

- ↗ augmentation
- ↘ diminution
- ↔ augmentation et diminution

**Écosystèmes et systèmes humains**

- ↗ impact positif
- ↘ impact négatif
- ↔ impacts positifs et négatifs
- aucune évaluation

**Niveau de certitude d'attribution<sup>2</sup>**

- élevé
- moyen
- faible

\* Le GIEC a également examiné les modifications de l'étendue de la glace de mer, des côtes rocheuses, des eaux profondes, du benthos polaire, des écosystèmes associés à la glace de mer, des transports, de la navigation et des services culturels, mais pas celles des océans présentés ici. Voir le résumé du GIEC pour les décideurs politiques (Summary for Policy Makers) pour plus de détails.

\*\* Une diminution du pH signifie plus d'acidité.

<sup>1</sup> Systèmes de remontée d'eau à la frontière orientale (courant du Benguela, courant des Canaries, courant de Californie et courant de Humboldt).

<sup>2</sup> Le niveau de certitude dépend de la réponse à la question : dans quelle mesure les scientifiques sont-ils certains que ce changement résulte du changement climatique ?

# 2

## Ces changements nuisent à la vie marine et aux personnes qui en dépendent

Des océans plus chauds et plus acides, avec moins d'oxygène et des changements dans les nutriments disponibles, affectent déjà la répartition et la variété de la vie marine dans les zones côtières, en haute mer et dans les fonds marins.<sup>7</sup> La température moyenne de la surface (terres et océans combinés) est déjà 1°C plus élevée qu'à l'époque préindustrielle (voir la figure 2 ci-dessous). Chaque degré supplémentaire de réchauffement climatique moyen affectera les écosystèmes côtiers et océaniques, avec de profondes répercussions pour les sociétés humaines et le bien-être des populations.

### Le réchauffement détruit les récifs coralliens et menace d'autres écosystèmes fragiles

Le réchauffement et l'acidification des eaux océaniques détruisent les récifs coralliens et les espèces à coquille à base de calcium comme les moules et les bernacles.<sup>8</sup> Les vagues de chaleur marines ont provoqué des blanchissements massifs de coraux, c'est-à-dire leur destruction par la chaleur. Les écosystèmes des récifs coralliens peuvent mettre 15 ans à se reconstituer, s'ils y parviennent.<sup>9</sup>

Même à un niveau de 1,5°C de réchauffement climatique, il est probable que la composition et la diversité des espèces actuelles de récifs coralliens peu profonds changent. La détérioration des récifs coralliens réduira considérablement leur contribution à la société humaine, notamment dans le secteur de l'industrie alimentaire, de la protection des côtes et du tourisme.<sup>10</sup>

Les prairies sous-marines et les forêts de varechs sont également très menacées, même à ce niveau de 1,5°C de réchauffement global moyen ; elles aussi sont très sensibles au réchauffement et à l'acidification des océans.

### Des espèces migrent

Les espèces marines migrent en raison du changement climatique. Résultat, la quantité et la variété des espèces changent.

Une autre conséquence directe est la modification des interactions entre les différentes espèces, par exemple entre les prédateurs et les proies. On peut observer cela dans le monde entier, de l'équateur aux pôles.<sup>11</sup> Par exemple, le réchauffement climatique et la diminution de la teneur en oxygène vont probablement affecter la croissance des

poissons. Leur taille risque de diminuer (plus le changement climatique sera important, plus l'effet sera important). La diminution attendue du nombre de poissons de grande taille dans les océans pourrait réduire les espèces prédatrices et accroître la prédominance des poissons de plus petite taille dans la zone épipélagique (les 200 premiers mètres d'eau de mer). En outre, les poissons exposés aux niveaux d'acidification des océans prévus dans le scénario de réchauffement climatique le plus élevé, ont des capacités sensorielles réduites et un comportement altéré : ils sont moins capables de voir, d'entendre et d'éviter les prédateurs.<sup>12</sup>

### Les stocks de poissons sont et seront affectés

La répartition des populations de poissons est en train de changer.<sup>13</sup> Ces changements dans l'environnement naturel auront des répercussions sur les populations locales qui dépendent des stocks de poissons pour leur subsistance et pour leurs approvisionnements alimentaires.<sup>14</sup>

Le réchauffement de l'océan entraînera également une diminution de la biomasse des animaux marins dans l'ensemble des océans du monde au cours de ce siècle. La taille des prises maximales potentielles de poissons diminuera, bien que la situation variera selon les régions.<sup>15</sup>

On pense que le réchauffement à venir des océans aura d'importantes conséquences, notamment la baisse des captures de poissons des océans tropicaux (jusqu'à trois fois moins que la moyenne mondiale). Selon le scénario de réchauffement climatique élevé, le centre-est de l'océan Atlantique et l'ouest de l'océan Indien seront particulièrement menacés d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle.<sup>16</sup> Toutefois, il est difficile de prévoir avec certitude la taille des prises, car cela dépendra également de la gestion des pêches. (Voir la section 9 de ce volume.)

Il semble que dans des endroits tels que les zones côtières de l'Afrique de l'ouest où le poisson constitue une ressource nutritionnelle majeure pour les populations, le changement climatique pourrait augmenter le risque de malnutrition et d'insécurité alimentaire.<sup>17</sup> Les pays d'Afrique centrale et de l'ouest importent également beaucoup de fruits de mer. Leurs populations pourraient être particulièrement vulnérables à la diminution ailleurs des prises de fruits de mer, en raison du climat.<sup>18</sup>




## « Les prises de la pêche et leur composition dans de nombreuses régions sont déjà affectées par les effets du réchauffement et des changements de production primaire sur la croissance, la reproduction et la survie des stocks de poissons (niveau de certitude élevé). »<sup>19</sup>

### Encadré 1 : Les niveaux de certitude du GIEC

Cette matrice permet d'expliquer ce que le GIEC entend par niveau de certitude élevé, moyen ou faible.<sup>20</sup> Un niveau de certitude élevé signifie qu'il y a un fort consensus et des preuves solides pour appuyer la catégorisation élevée, moyenne ou faible.

Un niveau de certitude faible indique que la catégorisation est fondée sur quelques études seulement. Un niveau de certitude moyen correspond à un niveau de preuves et de consensus moyen.<sup>21</sup> Le niveau de certitude est indiqué en haut à droite, et augmente avec l'intensification des nuances.

Consensus	<b>Consensus fort</b> <i>Preuves insuffisantes</i>	<b>Consensus fort</b> <i>Preuves moyennes</i>	<b>Consensus fort</b> <i>Preuves solides</i>	 échelle de niveau de certitude
	<b>Consensus moyen</b> <i>Preuves insuffisantes</i>	<b>Consensus moyen</b> <i>Preuves moyennes</i>	<b>Consensus moyen</b> <i>Preuves solides</i>	
	<b>Consensus faible</b> <i>Preuves insuffisantes</i>	<b>Consensus faible</b> <i>Preuves moyennes</i>	<b>Consensus faible</b> <i>Preuves solides</i>	
	Preuves (type, quantité, qualité, cohérence)			

### Les courants des Canaries et du Benguela sont affectés

Deux courants océaniques ascendants amènent des eaux froides et riches en nutriments des profondeurs de l'océan à la surface, le long de la côte ouest de l'Afrique. Il s'agit du courant des Canaries dans l'Atlantique nord, qui touche le nord-ouest de l'Afrique depuis les îles Canaries jusqu'au Sénégal, et le courant du Benguela dans l'Atlantique sud, qui touche l'Angola, la Namibie et l'Afrique du Sud.

Comme d'autres « systèmes de remontée d'eau de la frontière orientale » de ce type dans le monde, ces courants forment des écosystèmes océaniques très riches et productifs. Les nutriments alimentent d'importants stocks de poissons et d'autres organismes marins.<sup>22</sup>

Au cours du siècle, les changements climatiques vont mettre en péril les avantages écosystémiques que ces systèmes de remontée des eaux océaniques procurent aux sociétés humaines vivant à proximité, notamment dans la pêche et l'aquaculture. Cette situation est attendue dans la seconde moitié du siècle.<sup>23</sup>

Les communautés humaines qui dépendent fortement de la pêche et qui sont installées sur les côtes touchées par les courants des Canaries et du Benguela seront affectées par ces changements. Lorsque les gens ont une faible capacité d'adaptation (en particulier dans le nord-ouest de l'Afrique) en raison de troubles sociaux et de la croissance

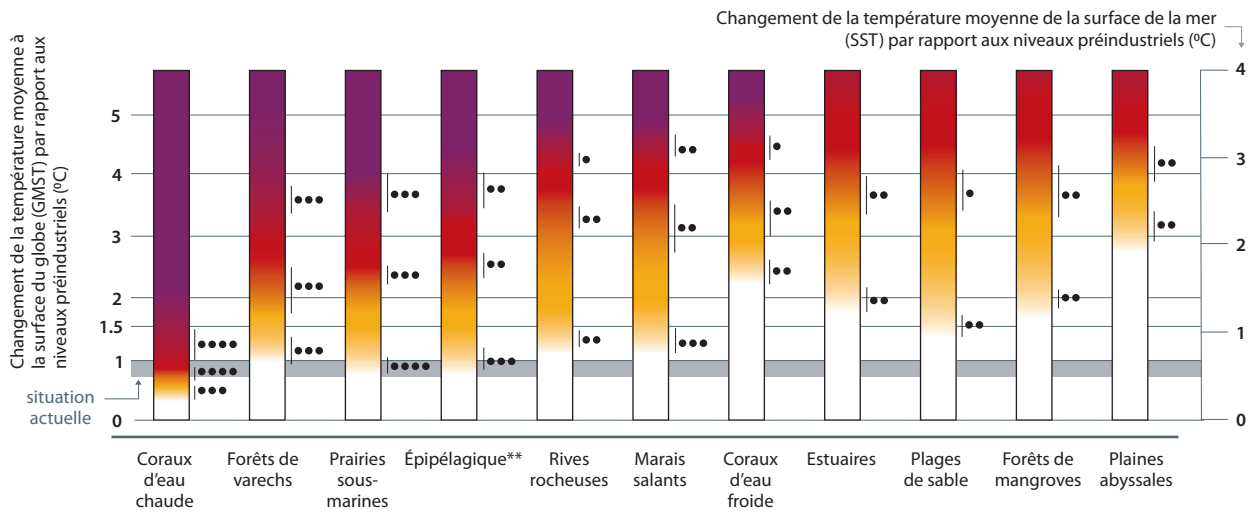
démographique, ils peuvent être particulièrement vulnérables aux changements dans les prises de la pêche.

Bien que la zone des courants des Canaries et du Benguela soit relativement petite par rapport à d'autres écosystèmes océaniques, les effets du changement climatique sur ces systèmes de remontée d'eau auront des conséquences très importantes pour la société humaine.<sup>24</sup>

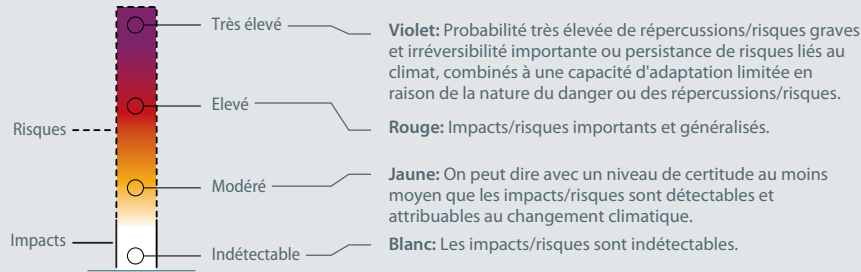


Image : © C Gordon | Prise de poisson, Ghana.

**Figure 2 : Chaque degré supplémentaire de réchauffement mondial endommagera davantage les écosystèmes côtiers<sup>25</sup>**



Légende: Niveau d'impact/de risque



Niveau de certitude scientifique concernant la température à laquelle le niveau de répercussion/risque change

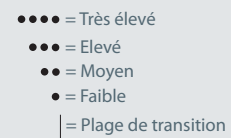


Image : © Agence spatiale européenne | Delta du Zambèze depuis l'espace.

# 3

## L'élévation du niveau de la mer et d'autres risques climatiques affectent de plus en plus l'Afrique

### Le niveau de la mer augmente plus rapidement qu'auparavant

À l'échelle mondiale, le niveau de la mer augmente désormais à un rythme de 3,6 mm par an. C'est plus de deux fois plus rapide qu'au XX<sup>ème</sup> siècle.<sup>26</sup> Même si le Groenland et l'Antarctique sont éloignés de l'Afrique, la hausse accélérée du niveau de la mer au cours des dernières décennies est un phénomène mondial qui résulte de la fonte des calottes glaciaires dans ces régions.<sup>27</sup>

En plus de la fonte continue des glaciers, la hausse des températures des océans dans le monde y contribue également, puisqu'en se réchauffant, l'eau se dilate et augmente en volume.<sup>28</sup>

Le niveau de la mer continue d'augmenter.<sup>29</sup> L'élévation du niveau de la mer pourrait atteindre 29–59 cm d'ici 2100, même en cas de forte réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'un réchauffement climatique limité en-dessous des 2°C. Selon le scénario d'émissions élevées, l'augmentation du niveau de la mer serait bien plus importante, et pourrait atteindre une moyenne mondiale entre 61 et 110 cm.<sup>30</sup>

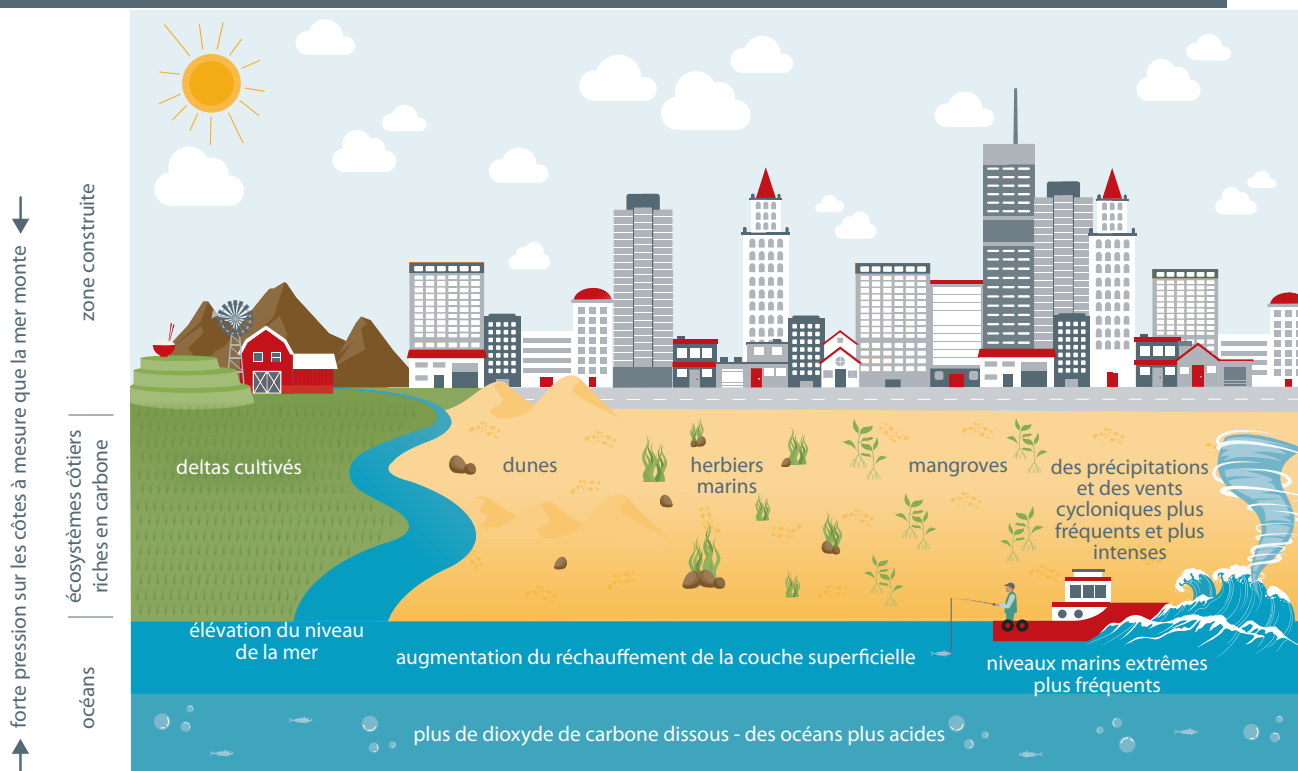
L'élévation du niveau de la mer crée une « forte pression

sur les côtes » au sein d'importants écosystèmes fertiles et biologiquement productifs, et qui contribuent à la subsistance de millions d'Africains. Il s'agit notamment des forêts de mangroves, des herbiers marins, des zones humides côtières, des deltas cultivés et des écosystèmes dunaires. Il y a forte pression sur les côtes lorsque d'un côté l'environnement bâti (par exemple les bâtiments et les infrastructures) constitue une barrière pour les écosystèmes et qu'à l'inverse, la montée des eaux constitue également une barrière. Voir le schéma « forte pression sur les côtes » ci-dessous.<sup>31</sup>

Les phénomènes extrêmes liés au niveau de la mer seront également plus fréquents, notamment lors des marées hautes et des fortes tempêtes.<sup>32</sup>

Dans les zones côtières basses, 680 millions de personnes dans le monde sont désormais menacées par la montée des océans, un chiffre qui atteindra un milliard de personnes d'ici 2050.<sup>33</sup> L'élévation du niveau de la mer pourrait entraîner des déplacements de populations. On estime que l'élévation du niveau de la mer associée à un réchauffement mondial de 2°C pourrait submerger les terres de 280 millions de personnes d'ici 2100. Certaines preuves des déplacements liées à l'élévation du niveau de la mer sont présentées dans l'encadré 2 ci-dessous.

Figure 3 : La montée des eaux et le développement côtier mettent les écosystèmes côtiers à rude épreuve



## « L'augmentation de l'intensité des cyclones tropicaux, des précipitations, et des vagues extrêmes, combinée à l'élévation du niveau de la mer, exacerbent les phénomènes extrêmes liés au niveau de la mer et les risques côtiers (niveau de certitude élevé). »<sup>34</sup>

### Encadré 2 : Le changement climatique, un facteur dans le déplacement humain

Les inondations marines touchent déjà les deltas du monde entier et ont des répercussions sur les communautés.<sup>35</sup> Les inondations marines peuvent résulter à la fois de facteurs humains, de la variabilité du climat et des effets du changement climatique, notamment des phénomènes météorologiques extrêmes plus fréquents. L'activité humaine perturbe les écosystèmes du delta car les changements d'utilisation des terres en amont et les barrages sur les rivières interfèrent avec l'écoulement naturel de sédiments dans les deltas. Entre-temps, un affaissement naturel peut se produire dans les deltas, en même temps que l'élévation du niveau moyen de la mer, et des phénomènes naturels comme El Niño entraînent des pluies plus abondantes et des fortes tempêtes.<sup>36</sup>

Selon le GIEC, il existe de plus en plus de preuves que « les gens se déplacent rarement exclusivement en raison des conditions océaniques et cryosphériques, mais que la migration à la suite de catastrophes et de risques croissants est aussi étroitement liée à d'autres facteurs tels que des motivations économiques et politiques (niveau de certitude élevé). »<sup>37</sup>

Dans les années à venir, on peut s'attendre à une « augmentation importante du déplacement des populations » à faibles revenus des îles et des côtes à basse altitude.<sup>38</sup>

### Les phénomènes météorologiques extrêmes deviennent plus fréquents

L'élévation du niveau de la mer est l'un des nombreux risques liés au climat qui affecte les côtes d'Afrique et d'ailleurs dans le monde. Les phénomènes météorologiques extrêmes tels que les cyclones, les inondations et les vagues de chaleur marines ont tous un impact sur les communautés côtières et ce sera également le cas dans l'avenir.

En général, les cyclones tropicaux seront plus intenses, plus humides et plus fréquents (dans les zones tropicales et non à l'échelle mondiale) et seront associés à des niveaux marins extrêmement élevés.<sup>39</sup>

Les phénomènes El Niño et La Niña font partie des variations de climat. Le GIEC affirme avec un « niveau de certitude moyen » que depuis l'époque préindustrielle, les phénomènes El Niño et La Niña les plus intenses se sont produits au cours des 50 dernières années<sup>40</sup>. Par ailleurs, ils risquent de se produire plus

souvent avec le réchauffement de la planète, même avec des niveaux de réchauffement relativement faibles.<sup>41</sup> El Niño affecte le régime des précipitations dans toute l'Afrique, certains pays plus que d'autres.

Actuellement, les scientifiques ne sont pas très certains dans quelle mesure le changement climatique affectera la circulation océanique et atmosphérique dans l'océan Atlantique, ainsi que les précipitations par exemple en région du Sahel. Plus le réchauffement de la planète est important, plus les systèmes climatiques atlantiques risquent d'être perturbés, avec des répercussions sur l'Afrique.<sup>42</sup>

### Les réactions en chaîne et les risques composés

Les phénomènes météorologiques extrêmes peuvent avoir des réactions en chaîne sur les personnes et sur l'environnement. Combinés à des problématiques non climatiques telles que les inégalités sociales ou d'autres aspects du développement non durable, ils peuvent affecter l'exposition et la vulnérabilité des personnes et créer des risques composés.<sup>43</sup>

De manière plus générale, le changement climatique (y compris les changements à évolution lente) ajoute une pression aux écosystèmes fragiles qui ont déjà été appauvris par un développement non durable.

Les écosystèmes côtiers tels que les herbiers marins et les mangroves sont affectés par le réchauffement de l'océan, l'acidification, la perte d'oxygène, l'intrusion des eaux salées et l'élévation du niveau de la mer.

Ces risques climatiques combinés avec des activités humaines non durables telles que la pollution, l'extraction des récifs et du sable, la dégradation de l'habitat et l'extraction des eaux souterraines endommagent davantage les écosystèmes et créent des répercussions locales négatives.<sup>44</sup>

---

**« Le réchauffement, l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation des charges de nutriments et de sédiments dans les deltas ont contribué à la salinisation et à la désoxygénation des estuaires (niveau de certitude élevé). »<sup>45</sup>**

---

Les exemples suivants montrent comment les effets du changement climatique combinés à un développement non durable peuvent nuire aux personnes et à l'environnement :

- Les proliférations d'algues augmentent désormais dans les estuaires du monde entier, y compris en Afrique. Cela est dû en partie à la pollution directe de l'environnement, comme le ruissellement des nutriments provenant des fermes et la pollution par les usines. Le changement climatique aggrave ce phénomène car l'augmentation des températures stimule les bactéries.<sup>46</sup> Les gens sont plus vulnérables aux proliférations d'algues nuisibles là où la surveillance est insuffisante et les systèmes d'alerte précoce faibles.<sup>47</sup>

- Dans les océans, le réchauffement et la perte d'oxygène (induits par le changement climatique) modifient l'abondance et la répartition des poissons et autres espèces marines. Cela aggrave le problème de la surpêche qui concerne déjà de nombreux stocks de poissons.
- Parallèlement, le changement climatique augmente la façon dont les organismes marins accumulent biologiquement les substances dangereuses telles que les polluants organiques persistants et le mercure. Le risque de répercussions négatives augmente, tant pour les écosystèmes marins que pour les personnes qui consomment beaucoup de fruits de mer. Les fruits de mer sont de moins en moins sûrs.<sup>48</sup>

### Encadré 3 : Quand une catastrophe est-elle imputable au changement climatique ?<sup>49</sup>

Les phénomènes météorologiques extrêmes sont « rares à un endroit et à un moment particulier de l'année » (voir le glossaire). Les scientifiques ont mis au point des outils et des méthodes qui leur permettent de déterminer dans quelle mesure différents événements extrêmes tels que les cyclones, les sécheresses ou les vagues de chaleur, peuvent être attribués au changement climatique. Bien entendu, ces études peuvent révéler que les phénomènes météorologiques extrêmes ne sont dus qu'à la variabilité naturelle du climat et non à un changement climatique d'origine humaine.

Le chapitre 6 du Rapport spécial du GIEC présente des études qui ont lié les changements océan-atmosphère aux phénomènes météorologiques extrêmes. Il examine comment, associés avec des facteurs humains, ces événements extrêmes ont créé des risques composés et des réactions en chaîne pour les personnes.

#### Un phénomène extrême : Éthiopie et Afrique australe

**(2015–2016)** En 2015–2016, l'une des pires sécheresses depuis 50 ans, avec des pics soudains de vagues de chaleur.

*Imputable au changement climatique d'origine humaine :* Le réchauffement anthropique a contribué de manière significative aux températures très chaudes de la surface de la mer en

2015–2016 à cause d'El Niño, réduisant ainsi les précipitations et le ruissellement des eaux dans le nord de l'Éthiopie et le sud de l'Afrique.

*Répercussions et coûts :* Un déficit de 9 millions de tonnes de céréales a créé un besoin d'aide humanitaire pour 28 millions de personnes.

#### Un phénomène extrême : Mer d'Arabie, Somalie, Yémen

**(2015)** Les cyclones Champala et Megh se sont produits à une semaine d'intervalle et se sont déplacés vers l'ouest, sur l'île de Socotra et au Yémen. Les précipitations de Chapala étaient sept fois supérieures à la moyenne annuelle.

*Imputable au changement climatique d'origine humaine :* Il a été démontré que le réchauffement climatique causé par l'activité humaine a augmenté la probabilité de survenance de cyclones tropicaux post-mousson au-dessus de la mer d'Arabie.

*Répercussions et coûts :* Ces deux cyclones ont causé la mort de 28 personnes au Yémen. Des milliers de maisons et d'entreprises ont été endommagées ou détruites, et la pêche a été perturbée. Les inondations en Somalie ont entraîné la mort de milliers de têtes de bétail et endommagé des infrastructures.



#### Externe au GIEC : Les femmes et les hommes interagissent différemment avec l'environnement<sup>50</sup>

Une étude faisant partie du programme ESPA (Ecosystem Services for Poverty Alleviation) a examiné comment les écosystèmes côtiers contribuent au bien-être humain dans huit communautés du Kenya et du nord du Mozambique. Cette étude a démontré que les femmes et les hommes ont des perceptions, des valeurs et un accès différents aux ressources naturelles dans les zones côtières.

Par exemple, les hommes sont plus

susceptibles de participer à la pêche et les femmes à la collecte d'algues. Les femmes occupent donc les postes les moins rémunérés. Les hommes dominent le marché des poissons de grande valeur et les femmes celui des poissons plus petits, qu'elles utilisent également pour leur subsistance.

Il est important de tenir compte de ces différences et de les aborder explicitement dans les processus de prise de décision au fur et à mesure que les environnements marins et côtiers évoluent.

Selon les chercheurs, reconnaître les différences liées au genre dans les

perceptions et l'utilisation des ressources naturelles « pourrait accroître le développement d'interventions socialement justes ». ●



Image : © Fabcom | Pêcheurs de la côte kenyane.

# 4

## Les terres gelées des hautes montagnes d'Afrique fondent et cela a des répercussions sur la société

En raison du changement climatique, les terres gelées (la cryosphère) fondent, et cela entraîne des conséquences pour les régions montagneuses d'Afrique de l'Est et les zones en aval.

### Le ruissellement des rivières est en train de changer

Les changements dans la cryosphère ont de profondes répercussions locales et régionales sur les bassins hydrographiques et sur les bassins versants.

Les changements en cours dans les rivières alimentées par les glaciers ne peuvent pas être inversés. Dans les régions à faible couverture glaciaire, la plupart des glaciers ont déjà dépassé leurs « pics » de ruissellement annuel moyen et estival, et on peut maintenant s'attendre à ce que le ruissellement diminue.<sup>51</sup> Selon les projections des scénarios à fortes émissions, les petits glaciers devraient perdre plus de 80 % de leur masse actuelle d'ici 2100. La dégradation et le déclin du pergélisol se poursuivront également au XXI<sup>ème</sup> siècle.<sup>52</sup> Le Mont Kilimandjaro et le Mont Kenya en Afrique de l'Est font partie des zones de hautes montagnes avec des glaciers et du permafrost, qui seront touchées.

À mesure que les glaciers de montagne battent en retraite, ils modifient également les débits d'eau en aval. La quantité et la période de ruissellement des eaux dans les rivières changent. Ces changements dans les débits d'eau pourraient avoir des implications pour l'hydroélectricité et l'agriculture.<sup>54</sup> La fonte des glaciers et du pergélisol devrait libérer des métaux lourds, notamment le mercure, ce qui risque de réduire la qualité de l'eau pour les organismes d'eau douce et pour les usages domestiques et agricoles.<sup>55</sup>

### Un environnement et un mode de vie sont menacés

Avec le recul de la glace et de la neige, les écosystèmes de haute montagne changent également. Les espèces végétales et animales se déplacent des altitudes plus basses vers les plus hautes montagnes et certaines pourraient manquer d'un habitat ayant un climat propice à leur survie.<sup>56</sup>

La perte de glace et de neige dans les régions de hautes montagnes modifie l'attrait esthétique et culturel de ces régions. Des études ont été publiées à ce sujet en Afrique de l'Est. Il y a également des implications pour le tourisme et les loisirs.

Figure 4 : Impacts des changements dans les régions montagneuses d'Afrique<sup>53</sup>

Ce qui cause les changements en région montagneuse	Régions montagneuses		Basses latitudes <sup>1</sup>
	Changements physiques	Écosystème	
Changement de la cryosphère	Disponibilité en eau		~
	Toundra		~
	Rivières/ruisseaux		~
	Écosystèmes et systèmes humains		~
Systèmes humains et services écosystémiques	Tourisme		~
	Agriculture		~
	Atténuation <sup>2</sup>		~
	Services culturels		~

**LÉGENDE**

**Physical changes**

- ↗ augmentation
- ↘ diminution
- ↔ augmentation et diminution

**Écosystèmes et systèmes humains**

- ↗ impact positif
- ↘ impact négatif
- ↔ impacts positifs et négatifs

**Niveau de certitude d'attribution<sup>3</sup>**

- élevé
- moyen
- faible

\* Le GIEC a également examiné les changements de l'étendue des glaces de mer, des côtes rocheuses, des eaux profondes, du benthos polaire, des écosystèmes associés aux glaces de mer, des transports, des services maritimes et culturels, mais pas ceux des océans présentés ici. Pour plus de détails, voir le résumé du GIEC à l'intention des décideurs (Summary for Policy Makers).

<sup>1</sup> Andes tropicales, Mexique, Afrique de l'Est et Indonésie.

<sup>2</sup> L'atténuation désigne l'augmentation ou la diminution de l'atténuation nette, sans créer ou perdre de la valeur.

<sup>3</sup> Le niveau de certitude dépend de la réponse à la question: dans quelle mesure les scientifiques sont-ils certains que ce changement résulte du changement climatique ?.

### Les risques augmentent dans les zones de hautes montagnes

En raison de la modification des terres gelées des hautes montagnes, les personnes et les infrastructures sont de plus en plus exposées aux risques naturels tels que les glissements de terrains.<sup>57</sup> Dans les prochaines décennies, le recul des glaciers de montagne devrait rendre les pentes moins stables et le nombre de lacs glaciaires devrait augmenter.

Il y aura des glissements de terrain dans de nouveaux endroits et à différentes saisons.<sup>58</sup>



Image : © David Evison, Shutterstock | Mont Kilimandjaro en Tanzanie, Afrique.

# 5

## La meilleure façon de limiter les changements dans les océans et la cryosphère est d'atténuer le changement climatique

La société humaine doit réduire de toute urgence les émissions de gaz à effet de serre afin de limiter les dommages causés par le réchauffement climatique sur les océans et les terres gelées (la cryosphère).<sup>59</sup>

Les glaciers vont continuer à fondre, le permafrost va dégeler, la couverture neigeuse et l'étendue de la glace de mer arctique vont également diminuer d'ici 2050 en raison des changements à grande échelle des systèmes terrestres qui sont déjà en cours. Cela est inévitable.

Toutefois, les choix que nous faisons aujourd'hui en prévision des émissions futures auront une incidence sur le réchauffement climatique et sur la façon dont les océans et la cryosphère réagiront au cours de la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle. Cela pourrait faire une grande différence dans la vie des individus et des autres espèces sur terre.<sup>60</sup>

Dans un scénario d'émissions élevées, les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique fondront à un rythme encore plus rapide qu'aujourd'hui et les effets se feront sentir dans le monde entier.<sup>61</sup>

Limiter le réchauffement climatique aiderait les communautés en aval des régions montagneuses gelées à s'adapter aux changements d'approvisionnement en eau et limiterait les risques liés aux aléas montagneux.<sup>62</sup>

Le réchauffement de l'océan, l'acidification, le déclin de l'oxygène et les vagues de chaleur marines sont tous prévus pour la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Cependant, leur taux de variation et d'intensité pourrait être moindre dans un scénario à faibles émissions.<sup>63</sup>

**« La réduction des émissions de gaz à effet de serre est la principale action à entreprendre pour ramener le réchauffement climatique à des niveaux acceptables et réduire la fréquence des phénomènes extrêmes et des changements brusques. »<sup>64</sup>**



Image : © LEDES GP | Visite d'un réseau électrique rural à énergie solaire, Nigéria.

**Figure 5 : L'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation réduisent les risques<sup>65</sup>**

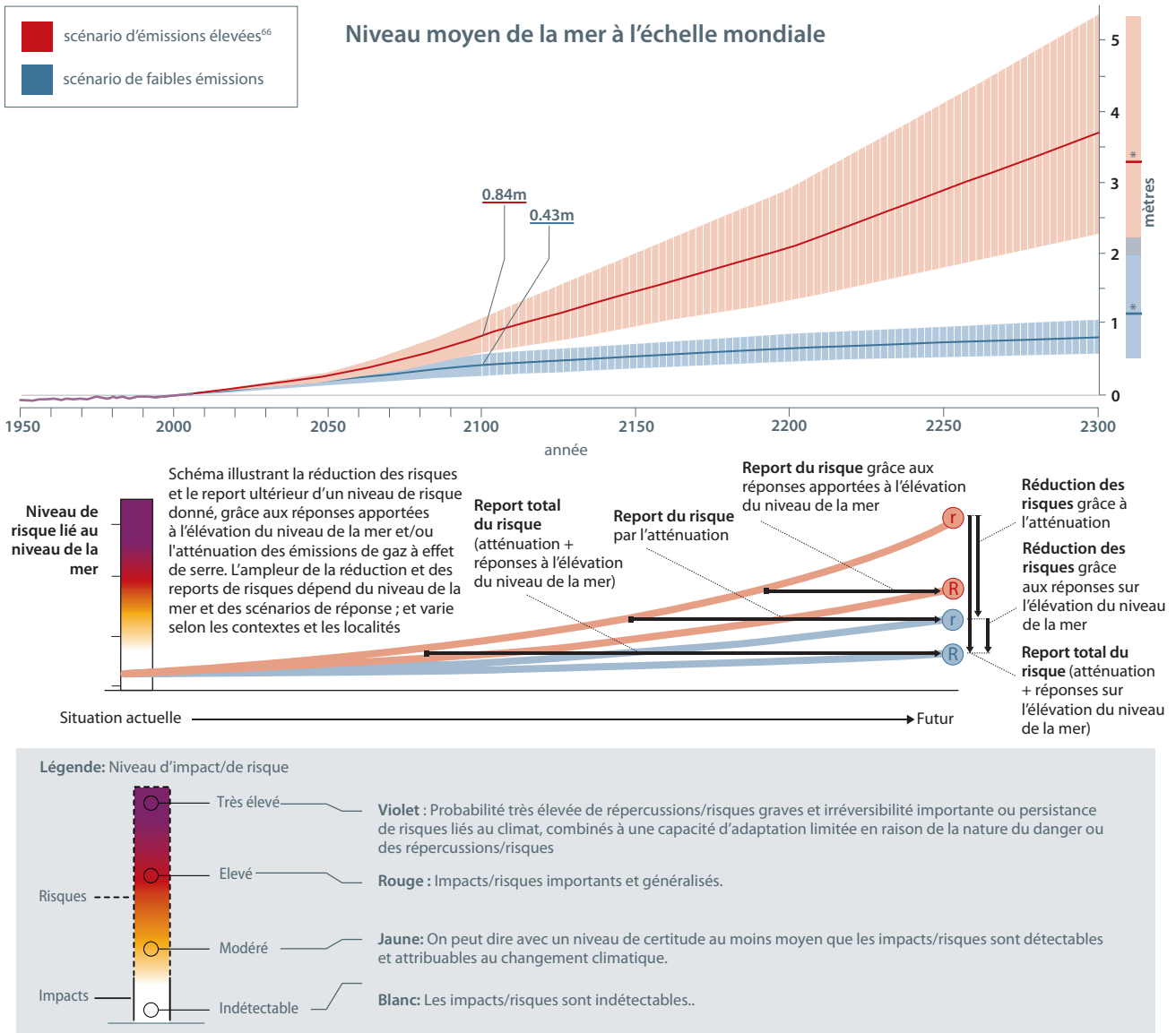


Image : © C Gordon | Érosion côtière, Ghana..



# 6

## Agir tôt réduit les risques climatiques et coûte moins cher que faire face à des dommages futurs

Les sociétés, les institutions et les particuliers peuvent tous investir pour réduire les risques de dommages causés par des phénomènes météorologiques extrêmes, et donc la probabilité qu'un événement tel qu'un cyclone ou une inondation se transforme en « catastrophe ».

Les aspects économiques de l'investissement dans la réduction des risques de catastrophe, c'est-à-dire les pertes pouvant être évitées pour chaque dollar investi en amont, varient selon les circonstances.<sup>67</sup> Il existe des preuves moyennes des avantages qu'il y a à investir dans la réduction des risques de catastrophe. Selon une estimation mondiale, pour chaque dollar investi pour réduire les risques de catastrophe, 2 à 4 dollars américains sont économisés en coûts de rétablissement après sinistre.<sup>68</sup>

Investir dans des écosystèmes sains pour réduire les risques liés aux phénomènes météorologiques extrêmes a produit des avantages financiers mesurables : il a été démontré que les zones humides et les plaines d'inondation réduisent les dommages causés par les fortes tempêtes respectivement de 54 à 78 % et de 84 à 95 %.<sup>69</sup> Les structures techniques devraient également réduire les risques.

Pour les cyclones tropicaux et extratropicaux, investir dans la réduction des risques de catastrophe, les systèmes d'alerte précoce et la gestion des inondations (tant au niveau des écosystèmes que des techniques) permet d'atténuer les pertes économiques dues aux phénomènes météorologiques extrêmes.<sup>70</sup>

Les investissements dans la surveillance à long terme et l'amélioration des prévisions sont importants pour gérer les conséquences des phénomènes météorologiques extrêmes. Des prévisions fiables peuvent aider à gérer les risques pour la santé humaine, l'agriculture, la pêche, les récifs coralliens, l'aquaculture, les incendies de forêt, la sécheresse et la gestion des inondations.<sup>71</sup>

Les effets d'apparition lente du changement climatique, tels que l'élévation du niveau de la mer, augmentent également les risques pour les communautés humaines dans les zones côtières de faible altitude. Investir dans des mesures d'adaptation ambitieuses peut réduire les risques de ces événements à évolution lente, mais les avantages dépendent du lieu.<sup>72</sup> La section suivante présente les différentes options qui permettent de maintenir un développement des côtes malgré l'élévation du niveau de la mer.

**« Investir dans la préparation et la prévention des impacts des phénomènes extrêmes coûte probablement moins cher que de faire face à ces impacts et aux coûts de rétablissement liés (niveau de certitude moyen). Associer des mécanismes d'assurance et des mesures de réduction des risques peut rendre l'adaptation au changement climatique économiquement rentable (certitude moyenne). »<sup>73</sup>**



Image : © Centre climatique | Informer les populations locales sur la sécurité avant l'arrivée des intempéries, Ouganda.

# 7

## Un développement des côtes avec une vision à long terme sera essentiel

Un développement des côtes avec une vision à long terme sera un élément essentiel de la réponse de la société à l'élévation du niveau de la mer. L'utilisation d'infrastructures « en dur », comme les digues, pour protéger les établissements côtiers de l'élévation du niveau de la mer, des violentes tempêtes et d'autres risques climatiques est très répandue dans le monde entier. Les solutions basées sur la nature ou les solutions dites « vertes et grises », qui combinent des approches écosystémiques

et des infrastructures matérielles, gagnent également en popularité.

Ce tableau décrit une série de mesures prises pour protéger les infrastructures et les biens contre l'élévation du niveau de la mer. L'efficacité de ces options dépend du contexte et de la géographie locale.

Le GIEC a évalué l'efficacité de chaque option :

**Figure 6 : Options pour répondre à l'élévation du niveau de la mer : niveaux moyens et extrêmes (par exemple, les violentes tempêtes)<sup>74</sup>**

Option		Efficacité potentielle en termes de réduction des risques d'élévation du niveau de la mer (limites techniques biophysiques)	Avantages (au-delà de la réduction des risques)
<b>1 Protection en dur</b> fait référence à l'utilisation d'infrastructures conçues pour protéger les côtes contre les inondations, l'érosion et l'intrusion de l'eau salée. Il peut s'agir de digues, de murs de mer, de brise-lames, de barrières et de barrages.		Jusqu'à plusieurs mètres d'élévation du niveau de la mer ●●●	Niveaux de sécurité prévisibles
<b>2 Protection à base de sédiments</b> fait référence à ce que l'on appelle parfois des mesures de protection « douces » telles que l'alimentation des plages, des rives et des dunes.*		Efficace mais dépendante de la disponibilité des sédiments ●●●	Grande flexibilité
<b>3 L'adaptation fondée sur les écosystèmes</b> consiste à conserver ou à restaurer les écosystèmes côtiers tels que les récifs coralliens et les zones humides. On y fait également référence sous les termes d'« infrastructure verte » et de « solutions basées sur la nature ». L'objectif est d'absorber l'énergie des vagues et donc de réduire leur force, en fournissant des zones de rétention pour que l'eau s'y accumule et/ou s'infilte. L'érosion est ainsi réduite en piégeant les sédiments côtiers et en emprisonnant la matière organique.	<b>Zone de conservation des coraux</b>	Efficace jusqu'à 0,5 cm/an d'élévation du niveau de la mer. Fortement limité par le réchauffement et l'acidification des océans. Possible jusqu'à 1,5°C de réchauffement et impossible à 2°C à de nombreux endroits ●●●	Possibilité de participation communautaire
	<b>Restauration des coraux</b>		
	<b>Conservation des zones humides (marais, mangroves)</b>		
	<b>Restauration des zones humides (marais, mangroves)</b>	Efficace jusqu'à 0,5 cm/an d'élévation du niveau de la mer ●●● réduite à 2°C ●●●	

**Niveau de certitude dans l'efficacité de cette mesure pour répondre à l'élévation du niveau de la mer :**

●●●● Très élevé

●●● Elevé

●● Moyen

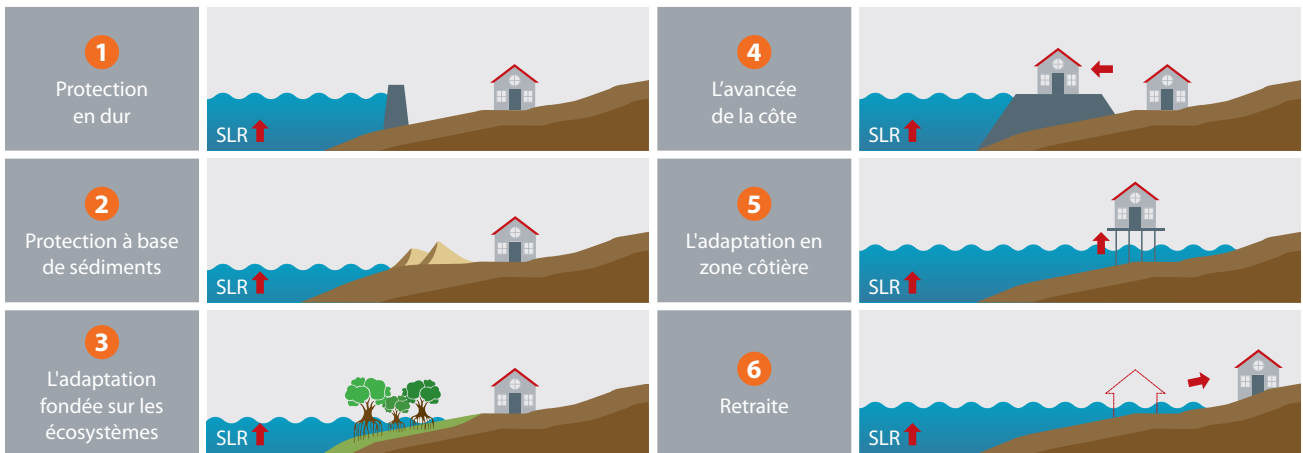
● Faible

\*Généralement, la protection en dur, la protection basée sur les sédiments et l'adaptation reposant sur l'écosystème sont utilisées en même temps, et sont désignées par l'appellation de « mesures hybrides ». Par exemple, une ceinture de marais pourrait être établie devant une digue ou une digue pourrait être créée avec des niches pour la formation de l'habitat.



**1 3** Image : © World Fish | Mesures hybrides : une combinaison de protection côtière « en dur » et de mesures fondée sur les écosystèmes.

Figure 7 : Différents types de réponses au risque côtier et à l'élévation du niveau de la mer



Bénéfices partagés	Inconvénients	Efficacité économique	Défis de gouvernance
Les digues peuvent être multifonctionnelles, par exemple utilisées pour les loisirs ou d'autres utilisations du sol.	Destruction de l'habitat par la compression des côtes, les inondations et l'érosion en dérive, verrouillage, conséquences désastreuses en cas de défaillance des infrastructures de défense.	Très efficace si la valeur des biens protégés est élevée, comme c'est le cas dans de nombreuses zones côtières urbaines et densément peuplées.	Souvent hors de prix pour les zones pauvres. Conflits entre objectifs (par exemple conservation, sécurité et tourisme), problèmes de répartition des budgets publics, manque de financement
Préservation des plages pour les loisirs ou le tourisme	Destruction de l'habitat d'où proviennent les sédiments	Élevé si les revenus touristiques sont élevés	Problèmes de répartition des budgets publics
Gain d'habitat, biodiversité, séquestration du carbone, revenus du tourisme, productivité accrue de la pêche, qualité de l'eau améliorée. Fourniture de nourriture, de médicaments, de combustible, de bois et d'avantages culturels	L'efficacité à long terme dépend du réchauffement de l'océan, de l'acidification et des scénarios d'émission	Données limitées sur la rentabilité. Dépend de la densité de la population et de la disponibilité des terres	Les autorisations de mise en œuvre sont difficiles à obtenir. L'absence de législations. Manque d'application des politiques de conservation. Les options d'adaptation fondées sur les écosystèmes sont rejetées en raison des intérêts économiques à court terme et (le cas échéant, de la faible disponibilité des terres)
	Niveaux de sécurité moins prévisibles, (certaines alternatives) les avantages en matière de développement ne seront pas réalisés		
	Niveaux de sécurité moins prévisibles, beaucoup de terres nécessaires, les obstacles à l'expansion des écosystèmes vers la terre doivent être supprimés		



1 Image : © Shutterstock | Digue.



3 Image : © World Fish | Parcelle de mangrove plantée.

Option		Efficacité potentielle en termes de réduction des risques d'élévation du niveau de la mer (limites techniques biophysiques)	Avantages (au-delà de la réduction des risques)
<p><b>4 Avancée de la côte</b> Ces mesures créent de nouvelles terres en construisant vers la mer, réduisant ainsi les risques pour les terres situées derrière et les terres nouvellement surélevées. Il peut s'agir de remblayer des terres avec du sable pompé ou d'autres matériaux de remblai, de planter de la végétation et d'entourer les zones basses avec des digues (appelées poldérisation) qui nécessitent des systèmes de drainage et de pompage.</p>		Jusqu'à plusieurs mètres d'élévation du niveau de la mer	Niveaux de sécurité prévisibles
<p><b>5 L'adaptation en zone côtière</b> concerne diverses mesures visant à rendre les zones côtières plus habitables et à réduire la vulnérabilité des personnes et de leur environnement. Cela inclut des mesures biologiques et physiques telles que l'élévation des maisons sur pilotis, l'adoption de jardins flottants pour faire face aux inondations et à l'érosion, et le changement d'utilisation des terres (par exemple, de la riziculture à l'aquaculture des crevettes) pour faire face à l'intrusion d'eau salée. Mais également des mesures institutionnelles telles que des systèmes d'alerte précoce et des régimes d'assurance</p>		Très efficace pour une petite élévation du niveau de la mer	Technologie mature ; les sédiments déposés lors des inondations peuvent augmenter l'élévation.
<p><b>6 La mise à disposition d'une retraite</b> réduit les risques en déplaçant les personnes, les biens et les activités exposés hors de la zone dangereuse. La réinstallation planifiée est généralement initiée par les gouvernements et peut inclure des incitations financières, tandis que le déplacement se produit lorsque le mouvement des personnes est involontaire et imprévu. La migration est le mouvement volontaire permanent ou semi-permanent d'une personne.</p>	<p><b>Réinstallation planifiée</b></p>	Efficace si d'autres localités sûres sont disponibles	Les risques d'origine provenant de la mer peuvent être éliminés
	<p><b>Déplacement forcé</b></p>	Aborde uniquement le risque immédiat et non d'origine	N'est pas applicable



4 Image : © REACH | Technologie des polders pour gérer l'eau dans les zones de progression côtière.



5 Image : © World Fish | Aquaculture, Cameroun.

Bénéfices partagés	Inconvénients	Efficacité économique	Défis de gouvernance
Génère des revenus fonciers et de vente de terrains qui peuvent être utilisés pour financer l'adaptation	Salinisation des eaux souterraines, érosion accrue et perte des écosystèmes côtiers et de l'habitat	Très élevé si les prix des terrains sont élevés comme sur de nombreuses côtes urbaines	Souvent hors de prix pour les zones pauvres. Conflits sociaux concernant l'accès et la distribution de nouvelles terres
Maintient la connectivité du paysage	N'empêche pas les inondations / impacts	Très élevé pour les systèmes d'alerte précoce et les mesures à l'échelle du bâtiment	Les systèmes d'alerte précoce nécessitent des dispositions institutionnelles efficaces
Accès à des services améliorés (santé, éducation, logement), opportunités d'emploi et croissance économique	Perte de cohésion sociale, d'identité culturelle et de bien-être. Services en régression (santé, éducation, logement, opportunités d'emploi et croissance économique)	Quantité de preuves limitée	Réconcilier les intérêts divergents entre les personnes relocalisées et les personnes se trouvant sur le lieu de destination
	De la perte de vies humaines à la perte de moyens de subsistance et de souveraineté	N'est pas applicable	Soulève des questions humanitaires complexes sur les moyens de subsistance, les droits de l'homme et l'équité



5 Image : © Shutterstock | Maison avec échasses, Zanzibar, Tanzanie.



6 Image : © Centre climatique de la Croix-Rouge | Les Mozambicains fuient après le cyclone Idai.

## Le carbone bleu : Une opportunité d'intégrer les mesures d'adaptation et d'atténuation

La protection et la restauration de ce que l'on appelle les écosystèmes côtiers de « carbone bleu », tels que les mangroves, les marais et les prairies sous-marines, peuvent contribuer à atténuer le changement climatique en emprisonnant le carbone. Dans le même temps, la protection de ces écosystèmes peut apporter des avantages en matière d'adaptation au changement climatique et contribuer à la conservation de la biodiversité et des moyens de subsistance locaux en :

- assurant une protection contre les tempêtes
- améliorant de la qualité de l'eau
- faisant bénéficier la pêche.<sup>75</sup>

Globalement, ces mesures pourraient modestement contribuer à stopper le réchauffement climatique. Mais à l'échelle locale et nationale, investir dans le carbone bleu peut être une approche

intéressante. (Voir encadré La conservation des mangroves au Kenya est bénéfique à l'échelle locale et nationale.)

### Le potentiel et les limites des « approches écosystémiques »

Les approches écosystémiques de la protection côtière comprennent la restauration des types d'écosystèmes de carbone bleu décrits ci-dessus. Ils peuvent avoir de nombreux avantages pour les communautés humaines et la santé d'écosystèmes entiers. Ils peuvent réduire les risques climatiques locaux.

Toutefois, ils sont considérés comme les plus efficaces dans les scénarios de faibles émissions où le réchauffement climatique restera limité. Si le réchauffement climatique est trop élevé, on pense que les approches écosystémiques atteindront leurs limites. Malheureusement, il est difficile de juger du niveau de ces limites.<sup>76</sup>

**« Les avantages climatiques potentiels des écosystèmes de carbone bleu peuvent apporter leur modeste contribution et non constituer l'essentiel des mesures de réduction rapide des émissions de gaz à effet de serre. »<sup>77</sup>**



**Externe au GIEC : La conservation des mangroves au Kenya est bénéfique à l'échelle locale, régionale et mondiale<sup>78</sup>**

Dans la baie de Gazi, sur la côte du Kenya, une initiative appelée *Mikoko Pamoja* (Mangroves Ensemble) permet aux populations locales de conserver leurs mangroves en échange de projets de développement communautaire.

Les mangroves sont très efficaces pour capter le carbone. Une équipe de chercheurs a étudié le potentiel total des mangroves pour stocker le carbone sous terre et la vulnérabilité de ce carbone aux rejets atmosphériques. Ils ont quantifié la quantité d'émissions de dioxyde de carbone qui augmente lorsque les mangroves meurent, puis *Mikoko Pamoja* a engagé les communautés pour restaurer des milliers de nouveaux arbres le long du littoral. La communauté pouvait demander une accréditation pour vendre des crédits carbone sur le marché du carbone, recevant un revenu pour leur conservation.

La vente de crédits de carbone génère



Image : © 2019 | Mikoko Pamoja.

désormais 13 000 dollars par an, qui sont réinvestis dans la communauté par exemple pour fournir de l'eau potable à la communauté, acheter des livres pour les écoles et du matériel pour les hôpitaux. Cela crée des emplois locaux durables et, depuis sa création en 2014 jusqu'à ce jour, 117 hectares de mangroves ont été conservés et 0,4 hectare plantés par an. Le succès de ces mesures est dû au soutien des organisations de recherche (Kenya

Marine and Fisheries Research Institute), du gouvernement (Kenya Forest Service), de l'engagement communautaire et d'un groupe de pilotage composé de volontaires issus de différents horizons. Le modèle a déjà été répliqué : Mikoko Pamoja a inspiré une initiative de conservation des mangroves trois à quatre fois plus grande dans la baie de Vanga, au Kenya, et une autre à Madagascar. ●

# 8

## La gouvernance et la gestion de l'environnement doivent se coordonner à différentes échelles et traiter les questions sociales

### Une approche intégrée

L'adaptation aux changements côtiers et océaniques nécessite une gouvernance efficace à travers les échelles et les frontières. En effet, les changements en cours dans les océans et la cryosphère ont des effets qui vont bien au-delà des frontières administratives. Par exemple, les modifications des écosystèmes montagneux peuvent affecter des bassins hydrographiques entiers.<sup>79</sup>

Les événements extrêmes tels que les inondations et les glissements de terrain ou les cyclones tropicaux présentent moins de risques pour les populations si les approches d'adaptation au changement climatique et de réduction des risques de catastrophe sont bien intégrées. Les secteurs touchés par le climat et les agences de gestion des catastrophes doivent bien coordonner leurs activités, à la fois dans l'élaboration des politiques et sur le terrain.

---

**« La gouvernance transformatrice [qui intègre] la gestion des risques de catastrophe et l'adaptation au changement climatique, l'autonomisation des groupes vulnérables et la responsabilisation des décisions gouvernementales favorisent des voies de développement résilientes au climat (niveau de certitude élevée). »<sup>80</sup>**

---

### La gouvernance des hautes montagnes

L'initiative Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 fournit un cadre qui fixe les objectifs à atteindre pour les pays, afin de faire face aux risques climatiques et autres. Elle comporte des directives techniques pour aborder les changements de ressources dans les terres gelées des

hautes montagnes, ainsi que les réactions en chaîne et les risques composés pour les personnes et l'environnement. Les preuves sont toutefois insuffisantes pour confirmer si les pays utilisent ce cadre et ces directives pour surveiller les changements des hautes montagnes et les causes profondes des catastrophes, et pour rendre compte des objectifs de Sendai.<sup>81</sup>

La convention en rapport avec la protection du patrimoine mondial culturel et naturel vise à protéger les lieux les plus importants et irremplaçables du monde contre la perte et les dommages. Elle offre également aux pays des cadres politiques et des stratégies climatiques pertinentes et pour la conservation.<sup>82</sup>

### La gouvernance des océans

En mer, pour répondre à la migration des espèces, il faudra concevoir des zones marines protégées améliorées et des plans spatiaux, voire des réseaux entiers de zones protégées.<sup>83</sup> Cela suppose d'adopter des stratégies de gestion beaucoup plus ambitieuses que les stratégies actuelles des gouvernements.

Certains changements dans l'océan devraient survenir plus tôt que d'autres, par exemple les conséquences du réchauffement et de l'acidification sur les stocks de poissons des récifs coralliens tropicaux. Cette donnée pourrait aider les parties prenantes à prioriser la planification et à renforcer la résilience.<sup>84</sup> De nouvelles approches de la gouvernance des océans sont testées mais doivent être rigoureusement évaluées.<sup>85</sup>

---

**« Dans l'ensemble, les cadres politiques internationaux offrent des perspectives prometteuses pour soutenir la gouvernance et l'adaptation aux changements climatiques dans la cryosphère des montagnes tout en s'attaquant au développement durable. »<sup>86</sup>**

---

---

## « Des mécanismes de gouvernance des zones marines situées au-delà de la juridiction nationale... gagneraient à être développés. »<sup>87</sup>

---

### La gouvernance des côtes

Dans les zones côtières, le choix et la mise en place de mesures pour répondre à l'élévation du niveau de la mer posent aux sociétés des défis de gouvernance et des choix sociaux potentiellement difficiles. Il existe des incertitudes quant au degré et à l'impact de l'élévation du niveau de la mer au-delà de 2050, et les répercussions pourraient être inégales pour les différents groupes sociaux. Par exemple, l'économie peut préférer investir dans les défenses côtières pour protéger les centres urbains densément peuplés et ayant une richesse concentrée, par opposition aux zones rurales moins densément peuplées avec des populations plus marginalisées. Les choix d'investissement seront hautement politiques et devront être soigneusement étudiés.

Toutefois, il existe des méthodes pour développer et analyser des options pour faire face à l'incertitude future. Elles s'appuient sur le fait de :

- garder la flexibilité dans le temps
- utiliser des critères pour évaluer leur efficacité, et établir l'utilité des investissements dans plusieurs circonstances

- ajuster périodiquement les décisions au fur et à mesure que les conséquences deviennent connues
- tenir compte de la vulnérabilité sociale et de l'équité
- créer des espaces communautaires sûrs pour la délibération publique des options et la résolution des conflits.<sup>88</sup>

Les processus participatifs d'élaboration de scénarios, la planification collaborative des paysages et la co-conception de la gestion basée sur les écosystèmes sont autant d'approches prometteuses et émergentes pour faire participer les populations des îles et des côtes de basse altitude, leur permettant ainsi de travailler ensemble à l'élaboration de futurs scénarios d'adaptation et de résilience climatique.<sup>89</sup>

---

## « Les capacités des systèmes de gouvernance dans les régions polaires et océaniques pour répondre aux impacts du changement climatique se sont récemment renforcées, mais pas suffisamment rapidement pour faire face à l'augmentation des risques projetés. (niveau de certitude élevé). »<sup>90</sup>

---



Image: © 2019 | Mikoko Pamoja, Mangrove planting, Kenya.



# 9

## La communication, l'éducation et le renforcement des capacités sont essentiels

La société humaine doit s'adapter aux changements profonds des océans et de la cryosphère dans les décennies à venir et prendre des mesures ambitieuses de réduction des gaz à effet de serre pour arrêter les changements catastrophiques qui se produiront plus tard dans le siècle. Cela exigera un effort considérable pour éduquer les gens, communiquer sur le changement climatique et renforcer la capacité des gens à agir. Une « littérature climatique » est

nécessaire à toutes les échelles de la société.

L'éducation et le renforcement des capacités peuvent être spécifiques au contexte et soutenir les efforts locaux pour devenir plus résilients. Ils peuvent s'appuyer sur les connaissances autochtones et locales d'une manière qui résonne chez les gens et encourager la compréhension et l'action.<sup>91</sup> (Voir, par exemple, encadré ci-dessous.)



### Externe au GIEC : Les écoles rivalisent pour trouver des solutions d'adaptation au climat

Dans la région de la Haute-Volta au Ghana, un concours pour les lycées a sensibilisé aux défis climatiques et environnementaux locaux et a incité les élèves à développer localement des solutions d'adaptation pertinentes.

L'équipe Adaptation à différentes échelles dans les régions semi-arides (ASSAR) a tout d'abord visité les lycées de la région afin de sensibiliser la population aux problèmes liés au climat et au développement durable, puis a invité les élèves à former des équipes et à proposer des solutions pour différentes régions stratégiques.

Les équipes ont été sélectionnées pour faire des présentations orales en finale. Les juges ont sélectionné les gagnants proposant des solutions pour la gestion des écosystèmes et l'autonomisation des



Image: © ASSAR | High school competition.

moyens d'existence durables. Les écoles concurrentes ont reçu des prix en argent, du matériel pédagogique et des certificats. Les grands vainqueurs ont gagné un voyage de trois jours à la capitale Accra, qui comprenait des visites de l'Université

du Ghana et des principales institutions nationales, notamment le ministère de l'Environnement, de la Science, de la Technologie et de l'Innovation (MESTI) et des ONG environnementales. ●



### Externe au GIEC boîte à outils de communication

Le CDKN a créé une boîte à outils de communication en ligne sur [www.cdkn.org/oceanreport](http://www.cdkn.org/oceanreport) qui met gratuitement

à disposition certaines informations scientifiques clés du Rapport spécial du GIEC. Cela permet aux lecteurs d'utiliser des infographies et des statistiques clés dans leurs propres campagnes de sensibilisation et d'éducation. Veuillez partager largement les informations

contenues dans ce rapport et la boîte à outils en ligne. Vous pouvez également visiter [www.cdkn.org/communicating](http://www.cdkn.org/communicating) pour consulter un manuel pratique offrant diverses idées sur la communication et l'implication des gens dans l'action climatique.<sup>92</sup> ●

# Conclusion

Le *Rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans un climat en évolution* a révélé comment les océans de la Terre et les terres gelées et couvertes de glace ont « absorbé la chaleur » du réchauffement climatique induit par l'homme. Cela devrait changer la façon dont les gens pensent et parlent de notre planète.

Le rapport examine les preuves scientifiques des changements dans notre atmosphère et leur interaction avec les océans et les zones gelées de la Terre, y compris les terres enneigées, les glaciers, les calottes glaciaires, la glace de mer, de lac et de rivière, le pergélisol et le sol gelé de façon saisonnière.

Le rapport spécial met en lumière de manière claire et nouvelle comment les changements climatiques d'origine humaine font fondre les calottes glaciaires et les glaciers, et réchauffent et modifient la chimie des océans. Ces changements sont déjà bien avancés, même si la plupart des gens dans le monde ne les perçoivent pas encore. Au cours des dernières décennies, le réchauffement climatique a entraîné une perte de masse des calottes glaciaires et des glaciers, une réduction de la couverture neigeuse et une perte de glace de mer dans l'Arctique.

Depuis 1970, les océans du monde ont absorbé plus de 90 % de la chaleur excédentaire du climat. De plus, l'océan est devenu plus acide en raison de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La fonte des glaces des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique accélère le taux d'élévation du niveau de la mer. En moyenne, le niveau mondial de la mer augmente maintenant deux fois et demie plus vite que le taux d'élévation du niveau de la mer au siècle dernier. Le niveau de la mer continuera d'augmenter dans tous les scénarios d'émissions, mais devrait être moindre dans les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre plus

faibles. Les changements dans les terres gelées des hautes montagnes devraient affecter les ressources en eau et leurs nombreuses utilisations par la société.

Bien qu'ils soient encore largement invisibles, ces changements causeront des problèmes dans les décennies à venir pour les centaines de millions de personnes vivant sur les côtes exposées et dépendantes des flux d'eau sûrs et réguliers des écosystèmes de haute montagne.

Les investissements d'adaptation peuvent limiter les dégâts. Le Rapport spécial du GIEC démontre que les sociétés devraient investir maintenant dans des solutions d'adaptation au lieu de retarder leur action et faire face à des coûts de réparation des dommages plus tard. Les types d'actions d'adaptation envisagées par le GIEC sur les côtes comprennent par exemple la conservation et la restauration des zones humides, la protection des côtes en dur et les mesures de réalignement ou de « progression côtière », où la mer est autorisée à inonder certaines zones de manière contrôlée. Toutefois, on ne sait pas exactement lorsque ces mesures d'adaptation atteindront leurs limites d'efficacité.

Certaines communautés vivant dans des environnements montagneux très exposés et des environnements côtiers particulièrement fragiles tels que les nations insulaires des atolls sont déjà proches des limites d'adaptation à leur environnement.

Comme pour les précédents rapports du GIEC, le principal message à retenir est que l'atténuation du changement climatique par la réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre est de loin le meilleur moyen de limiter les dommages causés aux écosystèmes marins, côtiers et gelés de la terre et les répercussions sur le reste de la planète.



Image : © C Gordon | Bateaux de pêche, Ghana.



Image : © Minkoh, Projet FAO / SFLP, WorldFish | Femmes transformatrices de poisson en Afrique de l'Ouest.

## Remerciements

Ce guide du CDKN sur le Rapport du GIEC sur les océans et la cryosphère a été préparé par Mairi Dupar, Conseillère technique au CDKN et à l'ODI. Le guide a été révisé par les experts suivants à titre personnel : Julio Araujo, Suzanne Carter, Lisa McNamara et Shehnaaz Moosa, SouthSouthNorth; Adelina Mensah, Université du Ghana; Anne Wanjiru, Mikoko Pamoja; Andrew Scott, ODI.

Remerciements à Janine Damon, Ben Latham, Eloise Moss, Sonia Mouton, Jane Mqamelo à Ink Design et Emma Baker à SouthSouthNorth pour l'assistance à la production.

## Références

Le titre complet et la référence du Rapport spécial du GIEC est : Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2019). *Le Rapport spécial du GIEC sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique* [HO Pörtner, DC Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (éd.)]. In press.

La référence du guide du CDKN est :

Dupar, M. (2019). Rapport spécial du GIEC sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique : Quels impacts pour l'Afrique ? Cape Town: Climate and Development Knowledge Network, Overseas Development Institute et SouthSouthNorth.



Image: © Anna Fawcus, Flickr | Une femme devant son bateau dans le village d'Axim, au Ghana.

**L'Accord de Paris** dans le cadre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a été adopté en décembre 2015 à Paris, France, lors de la 21<sup>ème</sup> session de la Conférence des parties (COP) à la CCNUCC. L'accord, adopté par 196 parties à la CCNUCC, est entré en vigueur le 4 novembre 2016 et, en mai 2018, comptait 195 signataires, et a été ratifié par 177 Parties. L'un des objectifs de l'Accord de Paris est de « maintenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau bien inférieur à 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre les efforts pour limiter encore davantage l'augmentation de la température à 1,5°C ». Cela réduirait grandement les risques et les répercussions du changement climatique. L'accord vise également à renforcer la capacité des pays à faire face aux conséquences du changement climatique. L'Accord de Paris devrait entrer pleinement en vigueur en 2020.

**L'acidification des océans (AO)** est une réduction du pH de l'océan, accompagnée d'autres changements chimiques (principalement dans les niveaux d'ions carbonate et bicarbonate), sur une période prolongée, généralement des décennies ou plus, qui est causée principalement par l'absorption de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'atmosphère, mais peut également être causée par d'autres ajouts ou soustractions chimiques de l'océan.

**L'atténuation (du changement climatique)** désigne une intervention humaine visant à réduire les émissions ou à améliorer les puits de gaz à effet de serre (GES).

**Les bénéfices partagés** font référence aux effets positifs qu'une politique ou une mesure visant un objectif donné pourrait avoir sur d'autres objectifs, augmentant ainsi le total des bénéfices pour la société ou l'environnement. Les bénéfices partagés sont souvent sujets à l'incertitude et dépendent, entre autres, des circonstances locales et des pratiques de mise en œuvre.

**Le cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030)** définit sept objectifs clairs et quatre priorités d'action pour prévenir de nouvelles, et réduire les risques de catastrophe existants. Cet accord volontaire et non contraignant reconnaît que l'État a le rôle principal de réduire les risques de catastrophe, mais que la responsabilité devrait être partagée avec d'autres parties prenantes, notamment les collectivités locales, le secteur privé et d'autres acteurs, dans le but de réduire de manière substantielle les risques de catastrophe et les pertes en vies humaines, en moyens de subsistance et en santé, ainsi que les biens économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des communautés et des pays.

**La calotte glaciaire** est une masse de glace d'origine terrestre qui couvre une zone de taille continentale, généralement définie comme couvrant >50 000 km<sup>2</sup>, et qui s'est formée au cours de milliers d'années par accumulation et compactage de la neige.

**Le changement climatique** est une modification de l'état du climat qui peut être identifiée (par exemple, en utilisant des tests statistiques) par des changements de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une période prolongée, généralement des décennies ou plus. Le changement climatique peut être dû à des processus internes naturels ou à des forçages externes tels que des modulations des cycles solaires, des éruptions volcaniques et des changements anthropiques persistants (d'origine humaine) dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des terres. Il convient de noter que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son article 1, définit le changement climatique comme : « un changement de climat qui est attribué directement ou indirectement à l'activité humaine, qui modifie la composition de l'atmosphère mondiale et qui s'ajoute à la variabilité naturelle du climat observée sur des périodes comparables. » La CCNUCC fait ainsi une distinction entre les changements climatiques attribuables aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère et la variabilité du climat imputable à des causes naturelles.

**Le changement du niveau de la mer** (par exemple, l'élévation du niveau de la mer) est une modification de la hauteur du niveau de la mer, tant au niveau mondial que local (variation relative du niveau de la mer) à des échelles saisonnières, annuelles ou à plus long terme en raison (1) d'une modification du volume de l'océan à la suite d'un changement de la masse d'eau dans l'océan (par exemple, due à la fonte des glaciers et des calottes glaciaires), (2) une modification du volume de l'océan résultant d'une modification de la densité de l'eau dans l'océan (par exemple, expansion dans des conditions plus chaudes), (3) des modifications de la forme des bassins océaniques et des changements dans les champs gravitationnels et rotationnels de la Terre, et (4) un affaissement ou un soulèvement local des terres.

**Le climat** est généralement défini comme la météo moyenne sur une période allant de mois à des milliers ou des millions d'années. Les quantités pertinentes sont le plus souvent la température, les précipitations, le vent et la période pour leur moyenne est normalement de 30 ans, comme défini par l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Le climat, dans un sens plus large, est l'état du système climatique.

**Les contributions nationales déterminées (CDN)** sont un terme utilisé dans la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) par lequel un pays qui a rejoint l'accord de Paris expose ses plans de réduction de ses émissions. Certains CDN de certains pays traitent également de la manière dont ils s'adapteront aux impacts du changement climatique et du soutien dont ils ont besoin ou fourniront à d'autres pays pour adopter des voies à faible émission de carbone et renforcer la résilience climatique. Conformément à l'article 4 du paragraphe 2 de l'Accord de Paris, chaque Partie doit préparer, communiquer et maintenir les CDN successifs qu'elle entend atteindre.

**La convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)** a été adoptée en mai 1992 et est entrée en vigueur en mars 1994. En mai 2018, elle comptait 197 Parties (196 États et l'Union européenne). L'objectif ultime de la convention est de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ». Les dispositions de la convention sont poursuivies et mises en œuvre par deux traités : le protocole de Kyoto et l'accord de Paris.

**La cryosphère** désigne les composantes de la Terre à la surface terrestre et océanique et en dessous qui sont gelées, y compris la couverture de neige, les glaciers, les calottes glaciaires, les plates-formes de glace, les icebergs, la glace de mer, la glace de lac, la glace de rivière, le pergélisol et le sol gelé de façon saisonnière.

**Le danger** est l'apparition potentielle d'un événement physique ou d'une tendance d'origine naturelle ou humaine susceptible de causer des pertes de vie, des blessures ou d'autres effets sur la santé, ainsi que des dommages et des pertes de biens, d'infrastructures, de moyens de subsistance, de prestation de services, d'écosystèmes et de ressources environnementales.

**La désoxygénation de l'océan** est la perte d'oxygène dans l'océan. Cela résulte du réchauffement de l'océan. Elle peut également être exacerbée par l'ajout d'éléments nutritifs excédentaires dans la zone côtière.

**L'écosystème** est une unité fonctionnelle composée d'organismes vivants, de leur environnement non vivant et des interactions entre eux et en leur sein. Les composants inclus dans un écosystème donné et ses limites spatiales dépendent de l'objectif pour lequel l'écosystème est défini : dans certains cas, ils sont relativement nets, tandis que dans d'autres, ils sont diffus. Les frontières des écosystèmes peuvent évoluer avec le temps. Les écosystèmes sont nichés dans d'autres écosystèmes et leur échelle peut aller de très petite à toute la biosphère. À l'heure actuelle, la plupart des écosystèmes contiennent des êtres humains en tant qu'organismes clés ou sont influencés par les effets des activités humaines dans leur environnement.

**El Niño oscillation australe (ENSO)**. El Niño, au sens premier du terme, est un courant marin chaud qui se manifeste périodiquement le long de la côte de l'Équateur et du Pérou, perturbant la pêche locale. Il a depuis lors été associé à une vaste zone de réchauffement située dans la partie tropicale de l'océan Pacifique, à l'est de la ligne de changement de jour. Ce phénomène océanique est lié à une fluctuation du régime de pression en surface dans les zones tropicales et subtropicales, dénommée oscillation australe. Le phénomène résultant de la combinaison de ces deux événements, qui se produit à des échelles de temps de 2 à 7 ans environ, est généralement connu sous le nom d'El Niño-oscillation australe (ENSO). Il est souvent mesuré par la différence d'anomalie de pression de surface entre Tahiti et Darwin et/ou les températures de surface de la mer (TSM) dans le Pacifique équatorial central et oriental. Au

cours d'un événement ENSO, les alizés dominants s'affaiblissent, réduisant la remontée des cours et modifiant les courants océaniques de telle sorte que les TSM se réchauffent, affaiblissant davantage les alizés. Ce phénomène a un grand impact sur le vent, les TSM et les régimes de précipitations dans le pacifique tropical. Il a également des répercussions climatiques dans toute la région du Pacifique et dans d'autres régions du monde, par ses effets sur les téléconnexions mondiales. La phase froide du phénomène ENSO est appelée La Niña.

En ce qui concerne la lutte contre le changement climatique, il pourrait y avoir des risques que des actions n'atteignent pas l'objectif visé ou aient un effet négatif sur les autres objectifs de la société, tels que les Objectifs de développement durable (ODD).<sup>94</sup>

**Les événements météorologiques et climatiques composés** sont la combinaison de multiples facteurs et/ou de dangers qui contribuent aux risques sociétaux et environnementaux.

**L'exposition est la présence de** moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, de services et de ressources environnementales, d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans des lieux et des environnements qui pourraient être affectés de manière négative.

**Les gaz à effet de serre (GES)** sont les constituants gazeux de l'atmosphère, à la fois naturels et anthropiques, qui absorbent et émettent des rayonnements à des longueurs d'onde spécifiques dans le spectre des rayonnements émis par l'océan et la surface terrestre de la terre, par l'atmosphère elle-même et par les nuages. Ce phénomène produit l'effet de serre. La vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), le méthane (CH<sub>4</sub>) et l'ozone (O<sub>3</sub>) sont les principaux GESs présents dans l'atmosphère terrestre. Les GESs d'origine humaine incluent l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), les hydrofluorocarbones (HFCs), les chlorofluorocarbones (CFCs) et les perfluorocarbones (PFCs); plusieurs de ces derniers sont également O<sub>3</sub>, épuisant (et sont régulés sous le protocole de Montréal).

**Le glacier** est une masse pérenne de glace provenant de la surface du sol par accumulation et compactage de la neige et montrant des traces d'écoulement passé ou présent. Un glacier gagne généralement en masse en accumulant de la neige, et perd de la masse dans un processus appelé ablation. Les masses de glace terrestre de taille continentale (>50.000 km<sup>2</sup>) sont appelées calottes glaciaires.

**L'infrastructure verte** fait référence à l'ensemble interconnecté de systèmes écologiques naturels et construits, d'espaces verts et d'autres éléments du paysage. Elle inclut des arbres plantés et indigènes, des zones humides, des parcs, des espaces verts ouverts et des prairies et forêts originales, ainsi que d'éventuelles interventions de conception au niveau des bâtiments et des rues qui intègrent la végétation. L'infrastructure verte fournit des services et des fonctions de la même manière que l'infrastructure conventionnelle.

**Inondation due à l'éclatement d'un lac glaciaire (GLOF)** / Le débordement d'un lac glaciaire est une libération soudaine d'eau d'un lac glaciaire, y compris l'un des types suivants : un lac bloqué par un glacier, un lac bloqué par une moraine proglaciaire ou de l'eau qui a été stockée dans, sous ou sur le glacier.

**L'onde de tempête** désigne l'augmentation temporaire, à un endroit particulier, de la hauteur de la mer en raison de conditions météorologiques extrêmes (basse pression atmosphérique et/ou vents forts). L'onde de tempête est définie comme étant l'excédent par rapport au niveau attendu de la seule variation de la marée à ce moment et à cet endroit.

**On parle de climat extrême (phénomène météorologique ou climatique extrême)** lorsqu'une variable du temps ou du climat atteint presque des extrémités supérieures (ou inférieures) de la gamme des valeurs observées.

**On parle d'émissions nettes de CO<sub>2</sub> émissions nettes de** dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) lorsque les émissions de CO<sub>2</sub> anthropiques sont compensées par les absorptions de CO<sub>2</sub> anthropiques sur une période donnée.

**Le pergélisol** est un sol (terre ou roche, y compris la glace et les matières organiques) qui reste à une température égale ou inférieure à 0°C pendant au moins deux années consécutives. Il est à noter que le pergélisol est défini par la température plutôt que la teneur en glace et, dans certains cas, peut être dépourvu de glace.

**Les termes « pertes et dommages » et « pertes et dommages-intérêts »** ont deux significations générales dans le cadre du GIEC : le terme « pertes et dommages » (en lettres capitales) fait référence au débat politique dans le cadre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) suite à la création du mécanisme de Varsovie sur les pertes et dommages en 2013, qui vise à « traiter les pertes et dommages associés aux effets du changement climatique, y compris les événements extrêmes et les événements à évolution lente, dans les pays en développement qui sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes du changement climatique ». L'expression « pertes et dommages-intérêts » (lettres minuscules) a été prise pour désigner de façon générale les préjudices causés par les impacts (observés) et les risques (projetés).

**Le phénomène météorologique extrême** est un événement qui est rare à un endroit et à une période particulière de l'année. Les définitions de « rare » varient, mais un phénomène météorologique extrême serait normalement aussi rare ou plus rare que le 10<sup>ème</sup> ou 90<sup>ème</sup> percentile d'une fonction de densité de probabilité estimée à partir des observations. Par définition, les caractéristiques de ce qu'on appelle phénomènes météorologiques extrêmes peuvent, dans l'absolu, varier d'un endroit à un autre. Lorsqu'un phénomène météorologique extrême persiste pendant un certain temps, par exemple une saison, il peut être classé comme un événement climatique extrême.

**La production primaire** désigne la synthèse de composés organiques par les plantes et les microbes, sur terre ou dans l'océan, principalement par photosynthèse en utilisant la lumière et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) comme sources d'énergie et de carbone, respectivement. Cela peut également se produire par chimiosynthèse, en utilisant l'énergie chimique, par exemple, dans les événements des grands fonds marins.

**Le terme puits d'absorption** désigne tout processus, activité ou mécanisme qui élimine de l'atmosphère un gaz à effet de serre (GES), un aérosol ou un précurseur de GES (article 1.8 de la CCNUCC).

**Les réactions en chaîne** des phénomènes météorologiques/ climatiques extrêmes se produisent lorsqu'un danger extrême génère une séquence d'événements secondaires dans les systèmes naturels et humains qui entraînent des perturbations physiques, naturelles, sociales ou économiques, l'impact résultant étant considérablement plus important que l'impact initial. Les réactions en chaîne sont complexes et multidimensionnelles et sont davantage associés à l'étendue de la vulnérabilité des personnes ou d'un système qu'au danger lui-même.

**Le récif corallien** est un écosystème sous-marin caractérisé par des coraux pierreux structurants. Les récifs coralliens d'eau chaude se trouvent dans les mers peu profondes, principalement sous les tropiques, les coraux (animaux) contenant des algues (plantes) qui dépendent de conditions de température légères et relativement stables. Les récifs coralliens d'eau froide se trouvent dans le monde entier, principalement à des profondeurs d'eau de 50-500 m. Dans les deux types de récifs, les coraux vivants poussent fréquemment sur des matériaux plus anciens et morts, principalement faits de carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>). Les récifs coralliens d'eau chaude et froide soutiennent une grande biodiversité de poissons et d'autres groupes d'espèces, et sont considérés comme particulièrement vulnérables au changement climatique.

**La résilience** est la capacité des systèmes sociaux, économiques et écologiques interconnectés à faire face à un événement, une tendance ou une perturbation dangereux, en réagissant ou en se réorganisant de manière à conserver leur fonction, leur identité et leur structure essentielles. La résilience est un attribut positif lorsqu'elle maintient la capacité d'adaptation, d'apprentissage et/ou de transformation.

**La restauration** dans un contexte environnemental implique des interventions humaines pour aider à la récupération d'un écosystème qui a été précédemment dégradé, endommagé ou détruit.

**Le risque** est le potentiel de conséquences négatives pour les systèmes humains ou écologiques, compte tenu de la diversité des valeurs et des objectifs associés à ces systèmes. Dans le contexte du changement climatique, les risques peuvent découler des impacts potentiels du changement climatique ainsi que des réactions humaines au changement climatique. Les conséquences négatives pertinentes comprennent celles qui ont des répercussions sur la vie, les moyens de subsistance, la santé et le bien-être, les biens et les investissements économiques, sociaux et culturels, les infrastructures, les services, les écosystèmes et les espèces. Dans le contexte des impacts du changement climatique, les risques résultent d'interactions dynamiques entre les dangers liés au climat et l'exposition et la vulnérabilité du système humain ou écologique affecté aux dangers. Les dangers, l'exposition et la vulnérabilité peuvent être sujets à l'incertitude en termes d'ampleur et de probabilité d'occurrence, et chacun peut changer au fil du temps et de l'espace en raison des changements socio-économiques et de la prise de décision humaine.

**Les risques composés** résultent de l'interaction des dangers, qui peuvent être caractérisés par des phénomènes extrêmes uniques ou des phénomènes multiples coïncidents ou séquentiels qui interagissent avec des systèmes ou des secteurs exposés.

**Les systèmes d'alerte précoce (SAP)** sont l'ensemble des capacités techniques et institutionnelles permettant de prévoir, de pronostiquer et de communiquer en temps utile des informations d'alerte significatives pour permettre aux individus, aux communautés, aux écosystèmes gérés et aux organisations menacés par un danger de se préparer à agir rapidement et de manière appropriée pour réduire la possibilité de dommages ou de pertes. Selon le contexte, les SAP peuvent s'appuyer sur les connaissances scientifiques et/ou autochtones, ainsi que sur d'autres types de connaissances. Les SAP sont également envisagés pour des applications écologiques, par exemple la conservation, lorsque l'organisation elle-même n'est pas menacée par un danger mais que l'écosystème en cours de conservation l'est (par exemple, les alertes de blanchissement du corail), dans l'agriculture (par exemple, les alertes de fortes précipitations, de sécheresse, de gel du sol et de grêle) et dans la pêche (par exemple, les alertes de fortes tempêtes et de tsunamis).

**Le système humain** correspond à n'importe quel système dans lequel les organismes et les établissements humains jouent un rôle important. Souvent, mais pas toujours, le terme est synonyme avec la société ou le système social. Les systèmes tels que les systèmes agricoles, les systèmes urbains, les systèmes politiques, les systèmes technologiques, et les systèmes économiques sont tous les systèmes humains dans le sens appliqué dans ce rapport.

**La température de surface de la mer (SST)** est définie comme la température de la masse sous la surface dans les quelques mètres supérieurs de l'océan, mesurée par les navires, les bouées et les dériveurs. Les mesures par satellite de la température de la peau (couche supérieure ; une fraction de millimètre d'épaisseur) dans l'infrarouge ou le centimètre supérieur environ dans les micro-ondes sont également utilisées, mais doivent être ajustées pour être compatibles avec la température de la masse.

**Sauf indication contraire, le réchauffement planétaire** désigne l'augmentation de la température moyenne globale de surface (TMGS) sur une période de 30 ans. La période de 30 ans peut être réduite à une année ou une décennie particulière, par rapport aux niveaux préindustriels. Pour les périodes de 30 ans qui s'étendent sur les années passées et futures, la tendance actuelle au réchauffement sur plusieurs décennies est supposée se poursuivre.

**La vague de chaleur** est une période de temps anormalement chaude.

**La vague de chaleur marine** est une période de température de surface proche de la mer extrêmement chaude qui dure de quelques jours à quelques mois et peut s'étendre sur des milliers de kilomètres.

**La vulnérabilité** est la prédisposition à être affecté négativement et elle peut inclure le fait d'être sensible au mal et incapable d'y faire face.<sup>95</sup>

**La zone pélagique** est constituée de toute la hauteur d'eau du grand large. Elle est subdivisée en « zone épipélagique » (<200 m, la partie supérieure de l'océan qui reçoit suffisamment de lumière du soleil pour permettre la photosynthèse), « zone mésopélagique » (200-1000 m de profondeur) et « zone bathypélagique » (>1000 m de profondeur). Le terme « pélagique » peut également désigner les organismes qui vivent dans la zone pélagique.



# Notes en fin de texte

Toutes les références proviennent du Rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique, sauf indication contraire.

- 1 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019, 2019/31/PR : « Les choix faits aujourd'hui sont essentiels pour l'avenir de notre océan et de notre cryosphère ». Voir [www.ipcc.ch/srocc/srocc](http://www.ipcc.ch/srocc/srocc)
- 2 Voir le rapport spécial du GIEC sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique : Fiche technique sur [www.ipcc.ch/srocc/occ](http://www.ipcc.ch/srocc/occ)
- 3 Résumé pour les décideurs, encadré SPM-1.
- 4 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019, 2019/31/PR.
- 5 Résumé pour les décideurs, SPM-10.
- 6 Tiré du résumé pour les décideurs, figure SPM2.
- 7 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019, 2019/31/PR.
- 8 Résumé pour les décideurs, SPM-14.
- 9 Résumé pour les décideurs, SPM-14.
- 10 Chapitre 5, Résumé, p5-8.
- 11 Résumé pour les décideurs, SPM-11.
- 12 Chapitre 5, p5-50.
- 13 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019, 2019/31/PR.
- 14 Résumé pour les décideurs, SPM-17.
- 15 Chapitre 5, Résumé, p5-7.
- 16 Chapitre 5, 5-79.
- 17 Chapitre 5, p5-88.
- 18 Chapitre 5, p5-88.
- 19 Chapitre 5, Résumé, p5-4.
- 20 Réunion du Groupe de travail transversal du GIEC sur le traitement uniforme des incertitudes Jasper Ridge, Californie, États-Unis 6-7 juillet 2010. Note d'orientation à l'intention des auteurs principaux du cinquième rapport d'évaluation du GIEC sur le traitement cohérent des incertitudes.
- 21 Ibid.
- 22 Chapitre 5, encadré 5.3.
- 23 Chapitre 5, encadré 5.3 et résumé, p5-9.
- 24 Chapitre 5, encadré 5.3.
- 25 Résumé pour les décideurs, SPM Figure 3d.
- 26 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019.
- 27 Résumé pour les décideurs, A.3.
- 28 Résumé pour les décideurs, A.3.
- 29 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019, 2019/31/PR.
- 30 Résumé pour les décideurs politiques, B3.1, pSPM-23.
- 31 Diagramme de l'étranglement des côtes : Informations tirés du chapitre 5 (voir Résumé exécutif et surtout p5-5 et articles connexes 5.3.2, 5.3.3., 5.4.1., 5.5.1)
- 32 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019, 2019/31/PR.
- 33 Résumé pour les décideurs, Encadré Start Up : L'importance de l'océan et de la cryosphère pour les individus.
- 34 Résumé pour les décideurs, Encadré Start Up.
- 35 Encadré transversal 9, CCB9-6.
- 36 Encadré transversal 9, CCB9-6.
- 37 Encadré transversal 9, CCB9-8.
- 38 Encadré transversal 9, CCB9-8.
- 39 Chapitre 6, Résumé, p6-4.
- 40 Chapitre 6, Résumé, p6-4
- 41 Chapitre 6, Résumé, p6-4.
- 42 Chapitre 6, Résumé, pp6-4-6-5.
- 43 Chapitre 6, Résumé et figure 6.1.
- 44 Résumé pour les décideurs, SPM-13 et SPM-18.
- 45 Chapitre 5, Résumé, p5-4.
- 46 Résumé pour les décideurs, SPM-18.
- 47 Chapitre 5, Résumé, p5-5.
- 48 Chapitre 5, Résumé, p5-9.
- 49 Toutes les données précises de l'étude de cas dans cet encadré proviennent du chapitre 6, de la figure 6.2 et du tableau 6.2.
- 50 Crona, B. and Daw, T. (2019). « Services écosystémiques pour les hommes, services écosystémiques pour les femmes » et articles connexes. <https://stockholmresilience.org/research/research-news/2019-03-17-ecosystem-services-for-men-ecosystem-services-for-women.html> (consulté le 16 novembre 2019). En outre, Lillian Mwihiaki, agente de recherche, a présenté les résultats de la Conférence sur les risques climatiques en Afrique, Addis-Abeba, Éthiopie (Octobre 2019). Plus d'informations sur [www.espa-spaces.org](http://www.espa-spaces.org)
- 51 Résumé pour les décideurs, SPM-20.
- 52 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019.
- 53 Tiré du résumé pour les décideurs, figure SPM2.
- 54 Résumé pour les décideurs, SPM-17.
- 55 Chapitre 2, Résumé, p2-5.
- 56 Résumé pour les décideurs, SPM11-12.
- 57 Résumé pour les décideurs, SPM-17
- 58 Résumé pour les décideurs, SPM-20.

- 59 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019.
- 60 Résumé pour les décideurs, SPM-19.
- 61 Résumé pour les décideurs, SPM-19.
- 62 Communiqué de presse du GIEC, 25 Septembre 2019.
- 63 Résumé pour les décideurs, SPM-21.
- 64 Chapitre 6, p6-61.
- 65 Données compilées à partir du résumé des chiffres des décideurs.
- 66 Le scénario d'émissions élevées est conforme à la voie de concentration représentative (RCP) 8.5, que le GIEC utilise pour démontrer un scénario d'émissions « statu quo » sans action d'atténuation du climat. Le scénario de faibles émissions est conforme au RCP2.6 du GIEC, qui est destiné à refléter une action mondiale ambitieuse pour réduire les émissions de gaz à effet de serre à des niveaux conformes à une moyenne de 2 °C ou moins de réchauffement de la planète au-dessus des niveaux préindustriels.
- 67 Chapitre 6, Résumé, p6-5.
- 68 Chapitre 6, section 6.9 (pp58-59).
- 69 Chapitre 6, section 6.9 (pp58-59)
- 70 Chapitre 6, Résumé, p6-5.
- 71 Chapitre 6, Résumé, p6-5.
- 72 Résumé pour les décideurs, SPM31.
- 73 Chapitre 6, Résumé, p6-5.
- 74 Tout le matériel, cette page, du chapitre 4, encadré 4-86 : Réponses à l'élévation du niveau de la mer.
- 75 Résumé pour les décideurs, SPM36.
- 76 Chapitre 5, Résumé, p5-10.
- 77 Chapitre 5, Résumé, p5-10.
- 78 ESPA (2018). La conservation des mangroves protège à la fois les moyens de subsistance et les réserves de carbone. Édinburgh : Recherche sur les résultats. Également, Anne Wanjiru, Mikoko Pamoja Social Impact Officer, présentation à la conférence sur les risques climatiques en Afrique (Octobre 2019).
- 79 Communiqué de presse du GIEC, 25 septembre
- 80 Chapitre 6, p6-60.
- 81 Chapitre 2, p2-57.
- 82 Chapitre 2, p2-57.
- 83 Résumé pour les décideurs, SPM-34.
- 84 Chapitre 5, Résumé, p5-9.
- 85 Chapitre 5, Résumé, p5-9.
- 86 Chapitre 2, p2-57.
- 87 Chapitre 5, Résumé, p5-11.
- 88 Chapitre 4, Résumé, p4-6.
- 89 Encadré transversal 9, CCB9-9.
- 90 Résumé pour les décideurs, SPM-34.
- 91 Résumé pour les décideurs politiques, section C.
- 92 Résumé du CDKN (2019). Communiquer sur le changement climatique. Cape Town : CDKN (pp56-57).
- 93 Tous les textes de ce glossaire sont tirés du glossaire du GIEC pour le Rapport spécial sur les océans et la cryosphère dans le contexte du changement climatique, sauf indication contraire. Il peut y avoir des modifications mineures de la copie ou un raccourcissement des descriptions. Veuillez consulter [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/SROCC\\_FD\\_AnnexI-Glossary\\_Final.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/SROCC_FD_AnnexI-Glossary_Final.pdf) pour les listes définitives complètes.
- 94 Cette définition a été raccourcie et simplifiée par les auteurs, à partir du texte original du GIEC.
- 95 Cette définition a été raccourcie et simplifiée par les auteurs, à partir du texte original du GIEC.

Ce travail a été réalisé avec l'aide d'une subvention du ministère des Affaires étrangères des Pays-Bas et du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada, dans le cadre du programme L'Alliance pour le climat et le développement (Climate and Development Knowledge Network, CDKN). Les opinions exprimées dans le présent document ne sont pas nécessairement celles du ministère des Affaires étrangères des Pays-Bas, du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) ou de son conseil d'administration, ni des entités qui gèrent le CDKN.

---

© Climate and Development Knowledge Network, Overseas Development Institute et SouthSouthNorth, 2020. Ce travail est sous licence d'attribution non commerciale Creative Commons (CC BY-NC 3.0).



SOUTH  
SOUTH  
NORTH  
TOWARDS CLIMATE RESILIENCE

Financé par:



Ministry of Foreign Affairs of the  
Netherlands



**IDRC | CRDI**

International Development Research Centre  
Centre de recherches pour le développement international

Canada