

ÉCHOS D'ESCALES

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—
DE L'ESCALE

PHILIPPINES

TYPE—
AGE

PROFESSEUR

15-18 ANS

L'OBJET—
DE L'ESCALE

RISQUES CLIMATIQUES

LA PROBLÉMATIQUE—
DE L'ESCALE

En quoi les événements météorologiques extrêmes comme ceux observés aux Philippines peuvent-ils être qualifiés de conséquences du dérèglement climatique ?

LES THÉMATIQUES—
DE L'ESCALE



MOTS—
CLÉS

ALÉAS - RISQUES MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES - VULNÉRABILITÉ
TYPHONS - ÉROSION CÔTIÈRE - SUBMERSION MARINE
DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE - CATASTROPHE

Fondation
taraocéan
explorer et partager
fondationtaraocean.org



Discipline(s) : SVT – EMC - Enseignement scientifique

Entrée(s) transversale(s) : éducation aux risques et au développement durable

Durée : une à plusieurs séances selon l'utilisation des ressources (nombre de recherches effectuées)

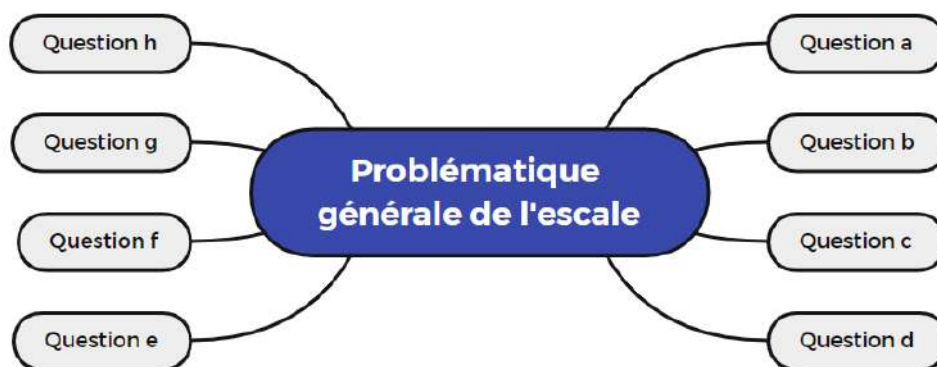
L'idée est de générer un questionnement multiple à partir de la problématique principale (qui amène inévitablement de nombreuses questions).

Le professeur peut tout d'abord présenter la problématique globale en s'appuyant sur deux documents et, déjà, poser une ou deux questions (que vous évoque ces deux documents ? en quoi ils semblent être en contradiction ?) Ces premières questions vont générer des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (comment tu sais ? comment faire pour savoir ? comment faire pour vérifier ? tu es sûr ?) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

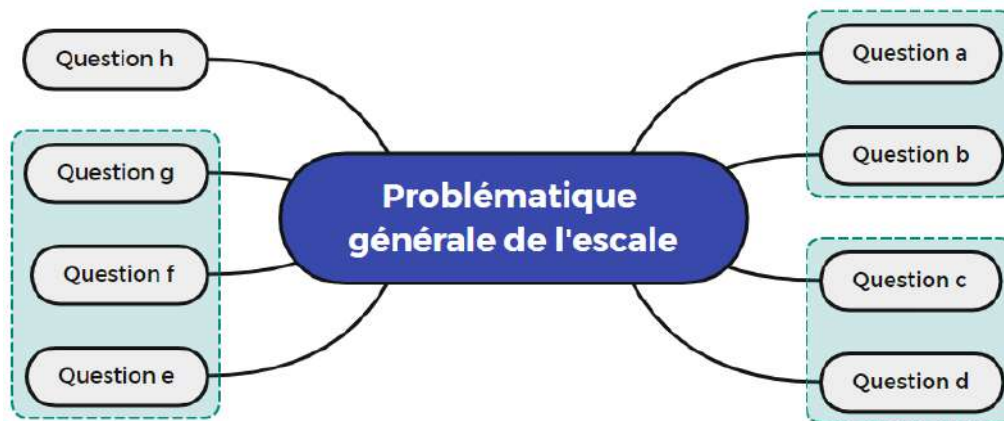
Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener.

Bien évidemment il ne s'agit pas de répondre à toutes les questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

Il sera intéressant de garder trace de ces différentes questions sous la forme d'un arbre à idée ou schéma heuristique.



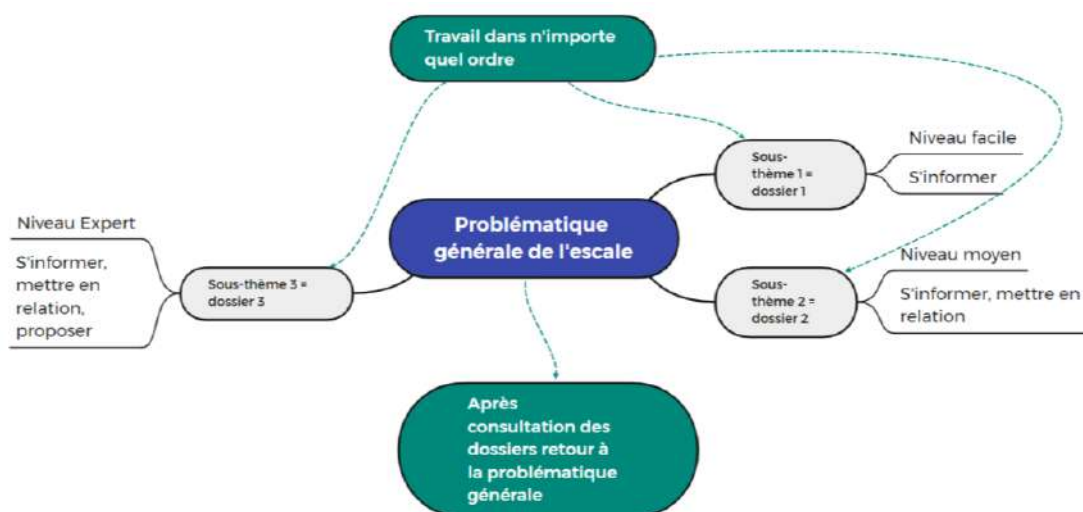
Plusieurs questions peuvent être ainsi regroupées, catégorisées afin de renvoyer à 3 grands groupes de questionnement. Ces trois grands groupes renverront eux-mêmes à trois dossiers qui forment un plan de travail pour la suite.



Remarque on peut imaginer que certaines questions ne rentrent pas dans la catégorisation prévue par la suite. Elles peuvent être écartées mais également faire l'objet d'une recherche en autonomie de la part d'une groupe d'élèves.

Ce plan de travail se traduit ainsi :

- Chaque sujet (problématique générale de l'escale) renverra à 3 dossiers de recherche.
- Chaque dossier renferme une partie des ressources en lien avec le sujet général ainsi que des questions pour guider l'exploitation des documents.
- L'exploitation d'un dossier fait donc avancer la réflexion mais n'est pas suffisant pour une réponse bien argumentée à la problématique globale.
- Comme il n'existe pas de démarche prédéfinie, les élèves peuvent travailler sur chaque dossier dans n'importe quel ordre.
- Les dossiers n'ont pas le même niveau de difficulté, ce qui vous permettra de différencier.
- Pour répondre à une problématique globale on attendra que chaque élève aborde au moins 2 dossiers sur 3.



Vous pouvez imprimer le plan de travail ci-dessous ou vous en inspirer : il servira de feuille de route aux élèves (qu'ils travaillent seuls ou en groupe). Cela permet à l'élève de s'autonomiser dans son organisation. Cela permet à l'enseignant de voir où en est le travail des élèves (avancement des recherches) et donc de réguler (passer d'un objectif de 3 dossiers de recherche à 2 dossiers dans le temps imparti).

mon plan de travail

● Sites d'échantillonnage
● Escalaes

1- Je localise l'escale

2 - je reporte la problématique de l'escale :

Dossier A :

☐ Commencé
☐ À finir
☐ Terminé

Dossier B :

☐ Commencé
☐ À finir
☐ Terminé

Dossier C :

☐ Commencé
☐ À finir
☐ Terminé

Aide à la problématisation : Des documents à proposer aux élèves pour faire émerger des opinions et des questionnements.

4 documents sont proposés aux élèves pour ce temps de problématisation :

- **Document 1 :** Un extrait vidéo d'un journal télévisé relatant un événement cyclonique majeur aux Philippines en 2025 — le super typhon *Fung-wong*, 21^e cyclone à toucher l'archipel cette année-là, alors que le pays peignait encore à se relever des catastrophes précédentes.
- **Document 2 :** Un poème traduit du philippin par Mac Azanes, illustrant le vécu des habitants face à ces aléas météorologiques répétés et révélant les conséquences humaines de ces catastrophes météorologiques à répétition.
- **Document 3 :** Un tableau classant les pays les plus exposés aux impacts du réchauffement climatique.
- **Document 4 :** Une liste des pays les plus émetteurs de gaz à effet de serre.

Organisation du temps de problématisation pour faire naître le questionnement.

Les élèves, répartis en groupes de trois à quatre, commencent par visionner la vidéo (document 1) et le poème proposés (document 2) afin d'identifier les conséquences multiples des aléas climatiques sur les populations, qu'elles soient matérielles, psychologiques ou sociales.

Pour approfondir leur réflexion, l'enseignant(e) peut les interroger sur les causes possibles de la répétition de ces événements météorologiques extrêmes dans la région, ce qui peut naturellement les amener à évoquer l'hypothèse d'un lien avec le dérèglement climatique.

Afin de susciter leurs réactions et de mettre en lumière les paradoxes de la situation, les élèves sont ensuite invités à comparer deux tableaux : l'un listant les pays les plus exposés aux conséquences du réchauffement climatique, et l'autre, les principaux émetteurs de gaz à effet de serre. Cette confrontation permet de révéler les inégalités face aux responsabilités et aux vulnérabilités, tout en encourageant les élèves à exprimer leurs émotions et à questionner les enjeux de justice environnementale.

Pour guider l'analyse des données et stimuler le raisonnement des élèves, l'enseignant(e) peut les inviter à réfléchir en leur posant la question suivante : « *En quoi ces données révèlent-elles des paradoxes ?* »

Cette réflexion collective peut ensuite donner lieu à un débat en classe autour d'un ensemble de questions clés, telles que :

- Pourquoi les Philippines constituent-elles un territoire particulièrement exposé aux risques météorologiques ?
- Comment expliquer la vulnérabilité accrue des Philippines face aux aléas climatiques dans le contexte actuel du réchauffement ?
- Quels sont les liens entre le réchauffement climatique global et la multiplication des événements météorologiques extrêmes ?
- Peut-on attribuer ces événements extrêmes au dérèglement climatique ?

Note pédagogique : Un parallèle avec la situation en France métropolitaine — marquée par l'hiver le plus pluvieux depuis 1959 et des étés caniculaires de plus en plus fréquents — peut enrichir la discussion et ancrer les enjeux dans un contexte plus proche des élèves.

Document 1 : Philippines : le super typhon Fung-wong a touché terre, un million de personnes évacuées



Vidéo commune à visionner :

https://www.youtube.com/watch?v=IZFYNt_Dc9o



Informations pouvant être extraites de la vidéo.

Introduction aux tempêtes majeures aux Philippines

- Les Philippines sont régulièrement touchées par des tempêtes majeures.
- Deux tempêtes importantes ont frappé le pays en une semaine.
- Les tempêtes provoquent des dégâts humains et matériels considérables.

Le passage du Typhon Calmaji : impacts et conséquences

- Le typhon Calmaji a frappé les provinces centrales des Philippines.
- Il a causé de graves inondations, des milliers d'évacuations et au moins 224 morts.
- La population a été fortement affectée et doit faire face à des conséquences importantes.

Le super typhon Fung : caractéristiques et effets

- Le super typhon Fung a touché le nord de l'archipel philippin.
- Les vents atteignaient 185 km/h avec des rafales jusqu'à 230 km/h.
- Plus d'un million de personnes ont été évacuées à cause de ce typhon.
- Le risque de vagues de submersion et de glissements de terrain est élevé.

Les mesures d'urgence et d'évacuation face aux tempêtes

- L'évacuation massive des populations est une mesure essentielle face aux tempêtes.
- Les autorités organisent l'évacuation pour protéger les habitants des zones à risque.
- La préparation et la réaction rapide sont cruciales pour limiter les pertes humaines.

Les risques liés aux tempêtes : inondations, vagues de submersion et glissements de terrain

- Les tempêtes provoquent des inondations importantes.
- Il existe un risque de vagues de submersion dépassant 3 mètres au-dessus des niveaux habituels.
- Les glissements de terrain sont fréquents dans les zones fragilisées par les tempêtes.
- Ces risques aggravent les conséquences des tempêtes sur les populations et les infrastructures.

Document 2 : Poème Haiyan (Typhoon Yolanda)

Issu de la traduction du poète philippin Mac Azanes sur le site Hellopoetry.com (Nov 11, 2013),

Le texte reflète l'impact humain et émotionnel du super typhon sur les communautés touchées. Le poème illustre à la fois la violence du phénomène naturel (avec des images fortes du vent, des toits arrachés et des décombres) et l'espoir de reconstruction malgré la souffrance.

Warning and signals; Are not enough. For us to suffer less; And Sleep at night, At peace. Your wind blows like a bullet train. As it passed every town, It leaves a devastating traced. Roof's are like crumpled paper in the air. Trees are like's matches sticks scattered in streets. We are a country, Of Hope, And Happiness. But in every tryst you visited, You can't see a smiling face. Broken Houses and families, Is all that you can see. for some of it's members and pieces, Are still missing, And not in place. Bodies lies in streets. Kids are crying, Craving for some food to eat, A place to sleep, And a shelter for them to take a safe rest. We will stand after this. and clean the mess that you've left. For tomorrow we all know, That sun will shine in every heart, Of every FILIPINO people that you've hurt.	Avertissements et signaux ; Ne suffisent pas. Pour que nous souffrions moins ; Et dormions la nuit, En paix. Ton vent souffle comme un TGV. En traversant chaque ville, Il laisse une trace dévastatrice. Les toits sont comme du papier froissé dans les airs. Les arbres sont comme des allumettes éparpillées dans les rues. Nous sommes un pays, D'espoir, Et de bonheur. Mais dans chaque endroit que tu as visité, Tu ne vois pas un visage souriant. Des maisons et des familles brisées, C'est tout ce que tu vois. Car certains de ses membres et de ses membres, manquent encore Et ne sont pas à leur place. Des corps gisent dans les rues. Des enfants pleurent Aspirant à manger, À dormir, Et à se reposer en sécurité. Nous nous relèverons. Et nous nettoierons le désordre que tu as laissé. Car demain, nous le savons tous, Le soleil brillera dans chaque cœur, De chaque Philippin que vous avez blessé.
---	---

Source : <https://hellopoetry.com/poems/511081/haiyan-typhoon-yolanda>

Questions pouvant guider l'exploitation du poème :

- Quelles images du typhon retrouvez-vous dans le poème ? Toits arrachés, arbres déracinés, corps dans les rues...
- Quels sentiments le poète cherche-t-il à transmettre ? Peur, tristesse, espoir, solidarité...
- Comment le poème met-il en lumière la résilience des communautés philippines ? La façon dont les habitants se relèvent après la tempête

- Quels sont les thèmes centraux du poème ? destruction, perte, solidarité, espoir de renouveau
- Comment il reflète la réalité de la catastrophe naturelle et ses impacts humains ? Évocation des familles séparées, pertes matérielles et humaines
- En quoi le poème se termine-t-il sur une note d'espoir ? Message d'optimisme ou de résilience véhiculé dans les derniers vers.

Document 3 : tableau des émissions de CO₂ par habitant pour 4 pays.

Émissions de CO₂, en tonnes par habitant, 2013. (Banque mondiale, 2017)

Pays	Émissions de CO ₂ en tonnes par habitant
Australie	16.3
Canada	13.5
United States of America	16.4
Philippines	1.01

Source : adapté de <https://aseas.univie.ac.at/index.php/aseas/article/view/2686/2299>

Document 4 : tableau des pays les plus exposés aux risques liés au changement climatique.

Les 15 pays les plus exposés aux risques liés au changement climatique.

(Alliance Development Works, 2016)

Source : adapté de

<https://aseas.univie.ac.at/index.php/aseas/article/view/2686/2299>

1 Vanuatu	12 Timor-Leste
2 Tonga	13 Mauritius
3 Philippines	14 Nicaragua
4 Guatemala	15 Guinée-Bissau
5 Bangladesh	
6 Solomon Islands	121 Australia
7 Brunei Darussalam	
8 Costa Rica	127 United States of America
9 Cambodia	
10 Papua New Guinea	145 Canada
11 El Salvador	

Dossier A : Vulnérabilité des Philippines face aux aléas météorologiques.

Ce premier ensemble de documents permet aux élèves de comprendre pourquoi les Philippines constituent une région particulièrement exposée au risque d'ouragans, ou *typhons* comme on les nomme dans le Pacifique. Cette exposition s'explique par une combinaison de facteurs géographiques, climatiques et humains. Comprendre cette vulnérabilité nécessite d'analyser non seulement les phénomènes météorologiques en jeu, mais aussi les caractéristiques socio-économiques et environnementales de la région.

Apports spécifiques de chaque document :

- Le **premier document** du corpus permet d'expliquer aux élèves que la notion de risque résulte de l'interaction entre deux éléments clés : l'aléa et la vulnérabilité. L'aléa désigne la probabilité qu'un événement dangereux se produise (comme un cyclone), ainsi que son intensité potentielle, tandis que la vulnérabilité reflète la fragilité des enjeux exposés (populations, infrastructures, activités économiques ou environnement) face à cet aléa, influencée par des facteurs humains (préparation, résistance des constructions), sociaux (niveau de développement, éducation) et matériels (qualité des bâtiments, systèmes d'alerte). Ainsi, le risque ne se réduit pas à la survenue d'un phénomène naturel, mais inclut aussi la capacité d'une société à y répondre et à en atténuer les effets, soulignant l'importance cruciale des stratégies de prévention et d'adaptation pour limiter l'impact des catastrophes.
- Le **deuxième document** explique succinctement l'origine des cyclones et montre pourquoi les Philippines, situées dans la Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT), y sont particulièrement exposées. Une application interactive permet aux élèves d'étudier les trajectoires historiques des typhons sur l'archipel, qui se trouve systématiquement sur leur passage.
- Le **troisième document** détaille les principaux phénomènes associés aux cyclones, chacun représentant un risque spécifique pour les populations exposées. Il met en lumière les dangers liés aux **vents violents**, capables de détruire infrastructures et habitats, aux **fortes précipitations**, sources d'inondations et de glissements de terrain, ainsi qu'à la **houle cyclonique** et à la **surcote** (élévation anormale du niveau de la mer due à la dépression), qui provoquent des submersions côtières dévastatrices. En reliant ces aléas à leurs impacts concrets sur les sociétés (document 4), cela permet de comprendre comment un phénomène naturel se transforme en catastrophe.
- Le **quatrième document** apporte un éclairage sur les facteurs aggravant la vulnérabilité des Philippines face aux cyclones, notamment la précarité de l'habitat, les déplacements et la concentration de la population dans les zones montagneuses et côtières, où les risques d'effondrement de terrains dans des zones à fortes pentes, d'inondations, de vents violents et de submersions sont maximaux. D'autres facteurs de vulnérabilité sont abordés, notamment des données permettant d'élargir aux conséquences indirectes de la dégradation des mangroves et des récifs coralliens. Ce document invite les élèves à réfléchir d'une façon globale à la vulnérabilité d'une population.

Questions pouvant être posées pour guider l'exploitation de ce corpus documentaire.

1. Identifier les causes responsables de la formation de phénomènes cycloniques.
2. Localiser les zones de formation des cyclones à l'échelle mondiale et analyser leurs trajectoires historiques à l'aide d'un logiciel de visualisation afin de montrer en quoi les Philippines sont un Archipel où l'aléa cyclonique est particulièrement élevé.
3. Identifier les phénomènes associés aux cyclones à l'origine des risques pour les populations des Philippines.
4. Identifier les facteurs aggravant la vulnérabilité des populations des Philippines face aux cyclones.
5. Expliquer en quoi les Philippines subissent un risque cyclonique particulièrement fort, en s'appuyant sur des données géographiques, démographiques, économiques, et climatiques.
6. Construire une carte mentale reliant les facteurs démographiques, géographiques, économiques et environnementaux qui expliquent le risque cyclonique élevé aux Philippines dans un contexte de réchauffement climatique.

Document 1 – Qu'est-ce qu'un risque naturel ?

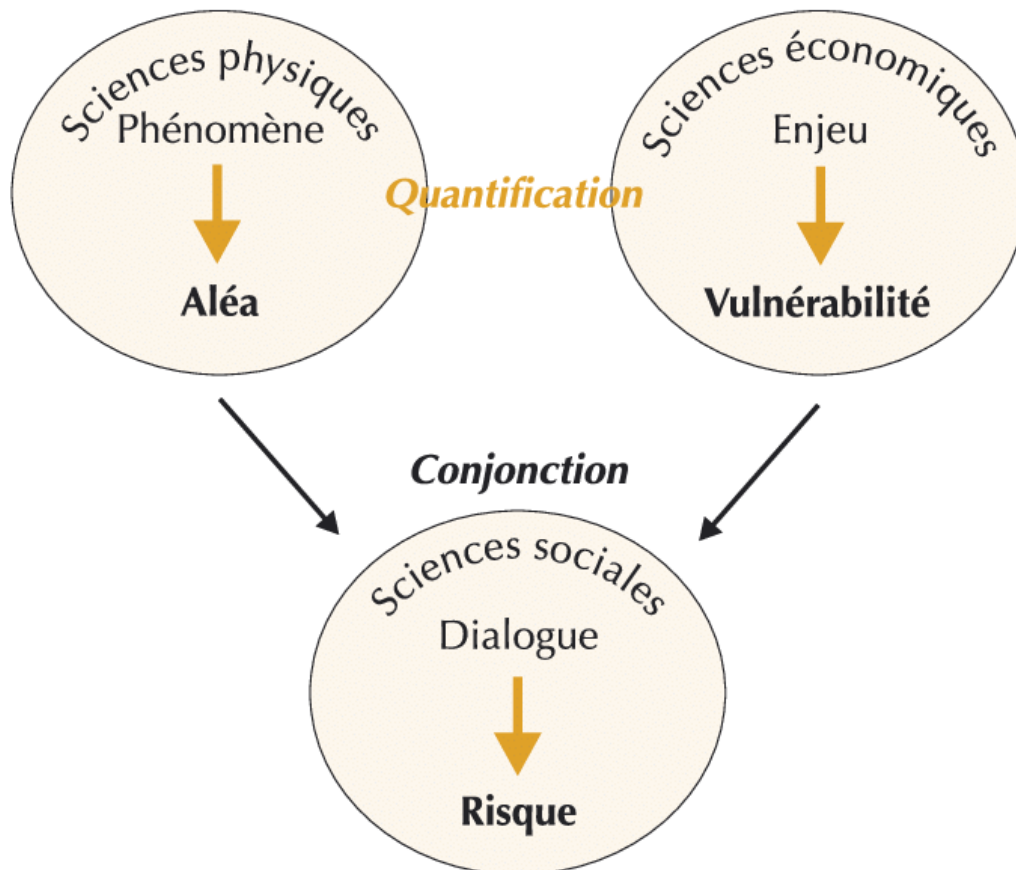
Un risque est la possibilité qu'un **aléa** (un phénomène) se produise et touche une population vulnérable à cet aléa. **Il ne faut donc pas confondre aléa, risque et vulnérabilité.** L'**aléa** est la probabilité qu'un phénomène (naturel ou technologique) se produise sur un espace donné. La **vulnérabilité** exprime le niveau d'effets prévisibles (de dommages) de ce phénomène sur des enjeux (les humains, les biens, les activités).

On peut ainsi résumer cette définition par une formule : « **risque** = aléa × vulnérabilité ». La notion de risque recouvre à la fois le danger potentiel de catastrophe et la perception qu'en a la société, l'endommagement potentiel, comme celle de l'endommagement effectif

Ainsi, face au même aléa (par exemple, un cyclone de catégorie 3), le risque peut varier selon plusieurs facteurs de risques.

▪ La vulnérabilité des populations et des infrastructures	- Un bâtiment solide et bien conçu résistera mieux qu'une maison fragile. - Une population préparée (avec des abris, des alertes efficaces) subira moins de conséquences qu'une population non informée.
▪ L'exposition au danger.	- Une zone côtière sera plus exposée à la houle et aux inondations qu'une zone en altitude. - Le relief (montagnes, collines) peut atténuer ou amplifier les vents.

▪ Les mesures de prévention :	- Des plans d'évacuation, des digues ou des forêts côtières (comme les mangroves) réduisent les impacts. - À l'inverse, l'urbanisation mal contrôlée (constructions en zone inondable) augmente les risques.
---	---



Source de l'image : https://www.researchgate.net/figure/Sciences-alea-vulnerabilite-et-risque_fig2_43169523

Document 2 – Mécanismes de la formation d'aléas météorologiques : les systèmes dépressionnaires tropicaux.

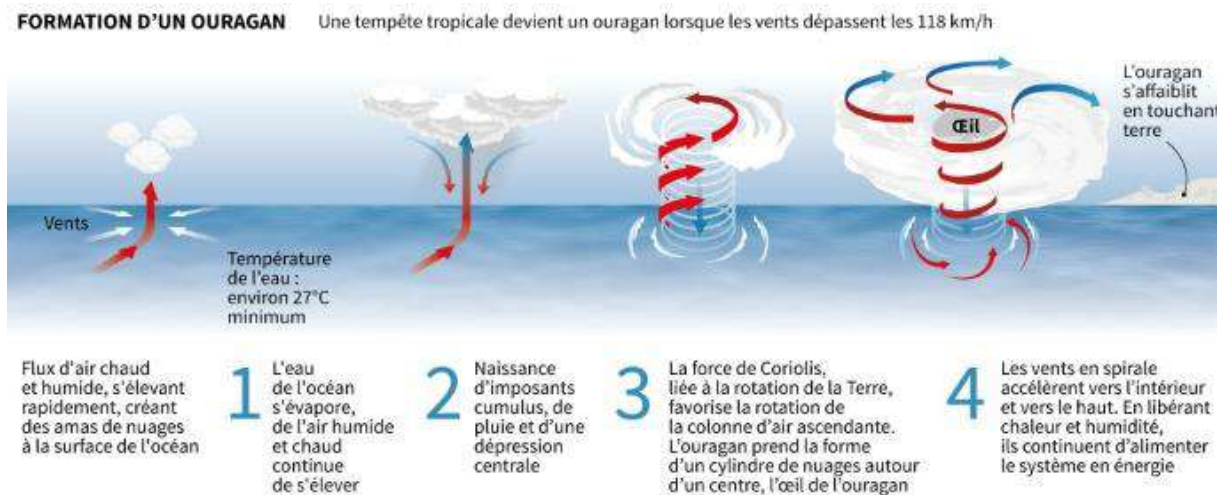
Le carburant, élément nécessaire pour maintenir ou développer une zone perturbée est l'eau chaude :

Tout commence par une **évaporation intense** de l'eau de mer, favorisée par des températures océaniques élevées (au moins **26,5 °C sur les 60 premiers mètres**). Cette chaleur alimente des courants d'air chaud et humide qui s'élèvent en altitude, créant une zone de basse pression à la surface. L'air plus froid et sec des environs s'engouffre alors vers cette dépression, accélérant les mouvements ascendants. En altitude, l'air chaud entre en contact avec des vents puissants comme le *jet stream*, ce qui amplifie encore la vitesse des vents et organise la structure tourbillonnaire du cyclone.

En bref : l'océan chaud fournit l'énergie, et les vents en altitude organisent la tempête.

Texte adapté de

<https://www.souligapost.com/fr/actualite/16201/m%C3%A9t%C3%A9o-cyclone/comment-se-forme-un-cyclone> et de
<https://www.cyclonextreme.com/cyclonedicoformation.htm>



Source de l'image : https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/comment-le-changement-climatique-intensifie-les-ouragans_173446

Classification des systèmes tropicaux

L'OMM (Organisation Météorologique Mondiale) a défini une norme internationale pour quantifier la puissance d'un système dépressionnaire tropical : la moyenne sur 10 minutes de la vitesse du vent mesurée à 10 mètres. Un système dépressionnaire tropical est « baptisé » (on lui attribue un nom) dès lors qu'il atteint le stade de tempête tropicale (vents supérieurs à 34 nœuds). Il devient un « ouragan », « typhon », ou encore « cyclone » lorsque les vents près du centre s'intensifient pour atteindre 64 nœuds (1 nœud = 1,852 km/h). Les différentes terminologies dépendent du bassin océanique : ouragans pour l'Atlantique Nord et le Pacifique Nord-Est, typhons pour le Pacifique Nord-Ouest, cyclones pour le reste du monde.

L'échelle de Saffir-Simpson

 Vents soutenus  Hauteur des vagues

Catégorie 1

 De 119 à 153 km/h
 Jusqu'à 1,5 m



Tuiles emportées, gouttières abîmées, chutes de branches, risques de coupures d'électricité.

Catégorie 2

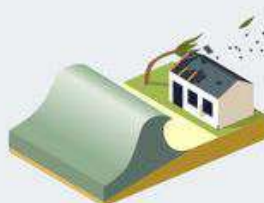
 De 154 à 177 km/h
 Jusqu'à 2,5 m



Dégâts sur le toit, les portes et fenêtres des habitations, petits arbres déracinés, coupures de courant quasi-totale.

Catégorie 3

 De 178 à 209 km/h
 Jusqu'à 4 m



Dégâts touchant la structure des habitations, coupures d'eau et d'électricité pendant plusieurs jours.

Catégorie 4

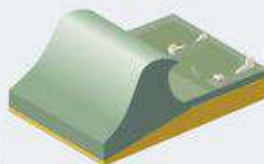
 De 210 à 249 km/h
 Jusqu'à 5,5 m



Toits arrachés, plupart des arbres déracinés, inondations. Zones inhabitables pendant des semaines, voire des mois.

Catégorie 5

 Plus de 249 km/h
 Plus de 5,5 m



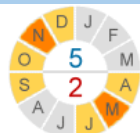
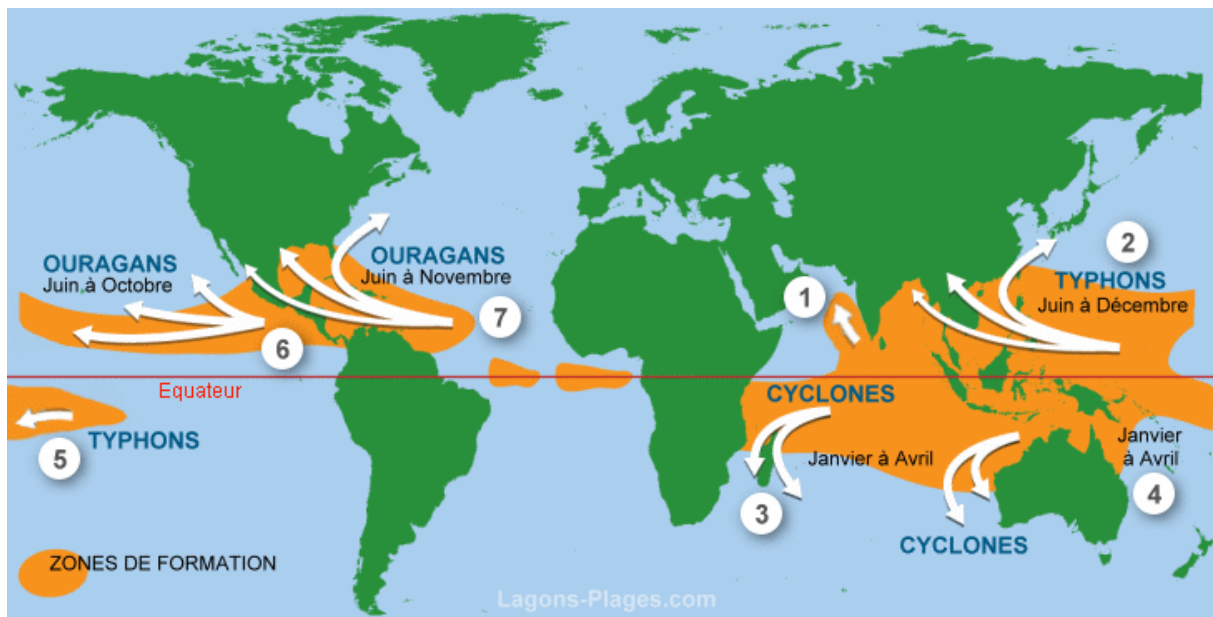
Dégâts catastrophiques : habitations complètement détruites. Zones inhabitables pendant des mois.

Source de l'image : <https://www.leparisien.fr/meteo/le-super-typhon-fung-wong-touche-les-philippines-ce-dimanche-pres-dun-million-devacues-09-11-2025-EXZOQAZKJRCLBO2HX6PDIDF3XM.php>

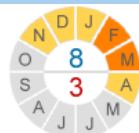
Localisation géographique des régions à risque d'aléas cycloniques.

Comme « **eaux chaudes + force de Coriolis = conditions idéales pour un cyclone** », les cyclones se forment **uniquement au-dessus des océans**, dans la **Zone de Convergence InterTropicale (ZCIT)**, entre 5° et 20° de latitude nord et sud. Pour qu'un cyclone naisse, la température de l'eau doit dépasser **26,5 °C**. Cette chaleur fournit l'énergie nécessaire à la formation du système. La **force de Coriolis**, liée à la rotation de la Terre, est essentielle : elle permet la rotation caractéristique des cyclones. Comme cette force est quasi nulle à l'équateur, **aucun cyclone ne s'y forme**.

Localisation des zones de convergence intertropicales (ZCIT)



1 INDIEN NORD
CYCLONES



5 PACIFIQUE SUD
TYPHONS



2 PACIFIQUE NORD-OUEST
TYPHONS



6 PACIFIQUE CENTRAL
OURAGANS



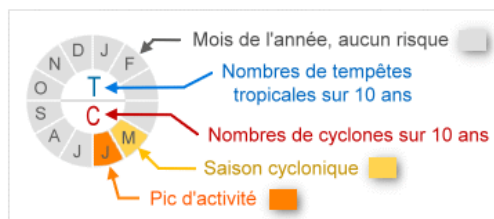
3 INDIEN SUD-OUEST
CYCLONES



7 ATLANTIQUE NORD
OURAGANS

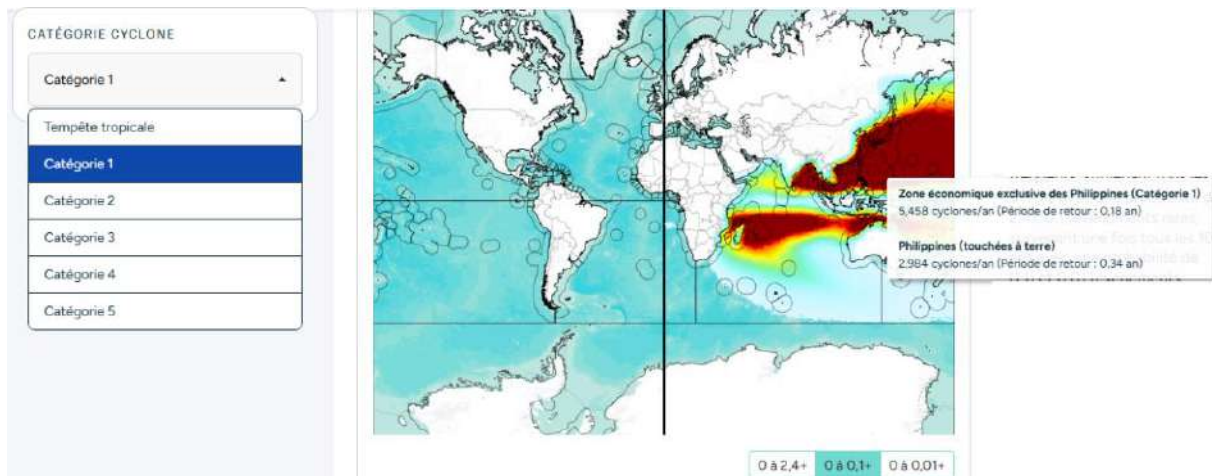


4 INDIEN SUD-EST AUSTRALIE
CYCLONES



Source de l'image : <https://www.lagons-plages.com/cyclones-tempetes-tropicales-ocean-pacifique.php>

Visualiser la carte statistique et historique des cyclones tropicaux aux Philippines.



Données issues des observations réalisées par l'International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS), couvrant la période de 1980 à 2023.

Utiliser un logiciel de visualisation	https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/philippines/tropical-cyclones-historical?utm	
---------------------------------------	---	--

Les utilisateurs peuvent modifier les données visualisées sur la carte.

- Sélectionner l'affichage des cyclones selon leurs catégories (de 1 à 5) dans l'onglet à gauche de la fenêtre.
- Sélectionner l'affichage des événements cycloniques selon leurs fréquences.
 - 0 à 2,4 : affichage des événements fréquents (environ tous les cinq mois, avec une probabilité de 2,4)
 - 0,1 : affichage des événements rares (en moyenne une fois tous les dix ans, probabilité de 0,1),
 - 0,01 : affichage des événements extrêmement rares (une occurrence estimée tous les cent ans, probabilité de 0,01).

Source : https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/philippines/tropical-cyclones-historical?utm_source=chatgpt.com

Document 3 - Aléas cycloniques et phénomènes associés.

Le vent : lors du passage d'un cyclone, les vents les plus puissants sont présents dans le mur de l'œil. Les vents soufflent généralement de manière turbulente et non régulière. Leur direction et leur intensité peuvent changer brutalement. Les vents cycloniques peuvent causer des dégâts considérables : ils arrachent les toitures, renversent les arbres, transforment des objets en projectiles dangereux (comme des panneaux ou des branches) et endommagent gravement les infrastructures. Leur force

extrême, combinée à leur caractère imprévisible, rend les zones touchées très vulnérables, surtout si les bâtiments ne sont pas adaptés.

Les précipitations : les cyclones peuvent générer des précipitations particulièrement intenses et irrégulières. Les précipitations varient beaucoup d'un cyclone à un autre. Elles ne sont d'ailleurs pas en corrélation avec la puissance du cyclone. Un cyclone puissant peut occasionner des précipitations très faibles et inversement. La quantité d'eau dépend de la taille et de la structure des nuages composant le système cyclonique, de sa vitesse de déplacement ainsi que de sa trajectoire.

En parallèle, les pluies intenses sont susceptibles de provoquer des inondations, des éboulis, des coulées de boue, des crues ou encore des glissements de terrain. Ces phénomènes sont d'autant plus fréquents si les sols des territoires sont déjà saturés en eau.

La houle cyclonique : les cyclones ont également une conséquence sur l'état de l'océan. Le passage d'un tel phénomène entraîne la houle cyclonique. Cette dernière est provoquée par les vents et se déplace plus rapidement que le cyclone. Elle est parfois observable jusqu'à 1000 km à l'avant du cyclone, la houle cyclonique peut être dangereuse : elle peut entraîner des chocs sur le littoral et accentuer le phénomène d'érosion côtière ou encore des inondations par franchissement de vague.

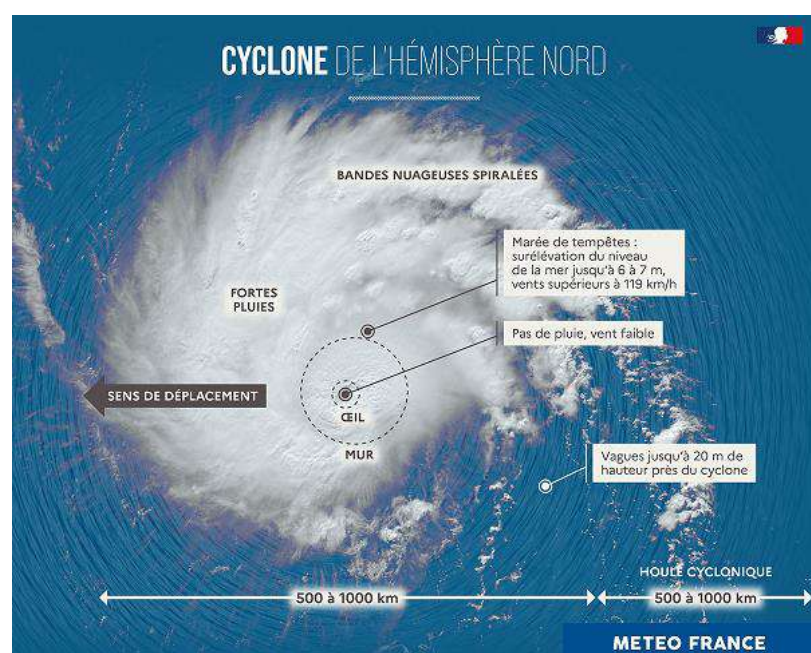
Surélévation du niveau marin : la surélévation anormale du niveau de la mer (aussi appelée marée de tempête ou onde de tempête) est une autre conséquence du passage d'un cyclone. Celle-ci est causée par la baisse soudaine de pression atmosphérique mais également par la houle. Cette surélévation peut durer plusieurs minutes voire plusieurs heures et peut varier de quelques centimètres à plusieurs mètres (parfois entre quatre et huit mètres). Plus elle s'approche des côtes, plus elle s'aggrave. Cette surélévation peut causer des inondations par submersion marine.

Texte adapté de : <https://www.georisques.gouv.fr/consulter-les-dossiers-thematiques/vents-cycloniques>

Composition d'un cyclone.

Source : Météo-France

Source de l'image :
<https://www.georisques.gouv.fr/consulter-les-dossiers-thematiques/vents-cycloniques>



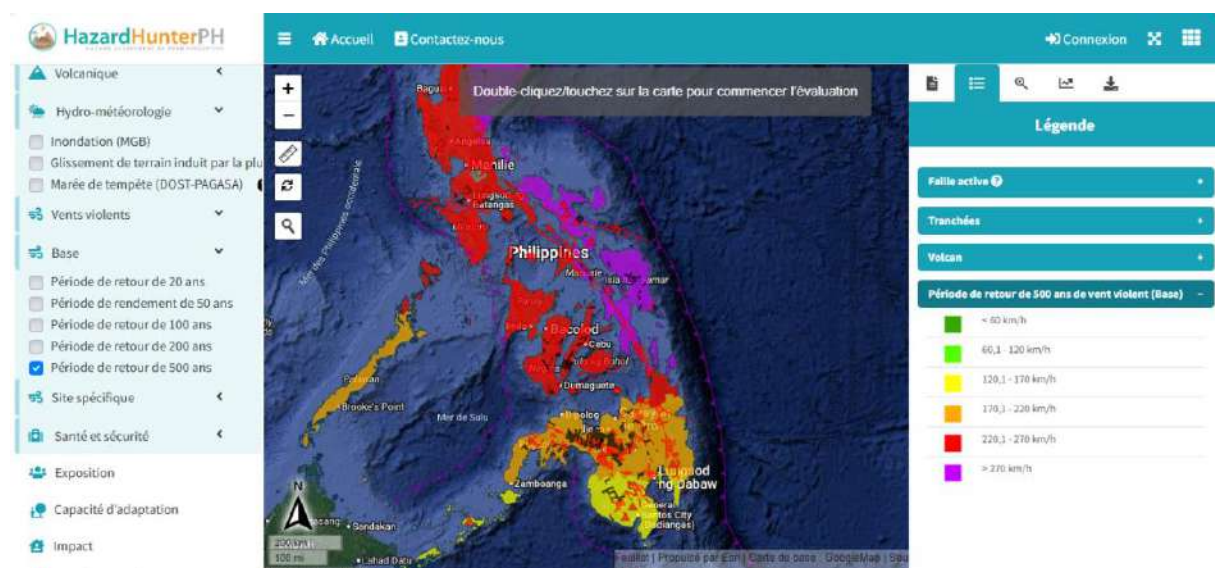
Document 4 : Vulnérabilité des Philippines aux aléas cycloniques.

Les cyclones tropicaux les plus meurtriers de l'histoire des Philippines.

Typhon	Année	Nombre de morts
Haiphong	1881	20 000
Haiyan	2013	6 300
Thelma	1991	5 000
Washi	2011	1 901
Angela	1867	1 800
Winnie	2004	1 600
Fengshen	2008	1 501
October 1897 typhoon	1897	1 500
Ike	1984	1 492
Durian	2006	1 399
Bopha	2012	1 268
Ketsana	2009	~671
Parma	2009	~465
Rai	2021	~410
Xangsane	2006	~279
Kalmaegi	2025	~269
Tembin	2017	~266
Megi	2022	~214

Explorer les cartes de risques aux Philippines.

HazardHunterPH est le guichet unique du pays pour l'évaluation des risques et se renseigner sur les dangers sismiques, volcaniques, cycloniques ou hydrométéorologiques. Source : <https://hazardhunter.georisk.gov.ph/map#>



La période de retour indique la probabilité qu'un même phénomène se reproduise dans un intervalle donné.

Une population particulièrement exposée aux risques.

En raison de sa situation géographique, l'État philippin est particulièrement vulnérable aux **catastrophes naturelles** telles que des inondations, des tsunamis, des glissements de terrain ou des marées cycloniques. L'activité sismique et volcanique dans la région est dense, et constitue également une menace sécuritaire pour le pays. 36 millions de Philippines vivent à moins de 10 mètres au-dessus des lignes de marée haute locales, les risques accrus liés à la montée du niveau de la mer et à la fréquence croissante des événements météorologiques extrêmes concernent une grande partie de la population, y compris 70 % des habitants des zones urbaines. Les personnes vivant dans des établissements informels dans ces zones urbaines sont particulièrement vulnérables.

La population philippine, très exposée à ce genre de catastrophes, est dans sa majorité peu préparée pour y faire face.

Source : [DRREALL - Réduction des risques de catastrophes aux Philippines | Expertise France](#)

Les évolutions démographiques accentuent la vulnérabilité des populations

Les Philippines connaissent une forte croissance démographique, avec un taux d'augmentation de 2,3 % par an selon les données de 2005. La densité de population dépasse 280 habitants par km², et les rares plaines surpeuplées poussent de nombreux Philippines à s'installer dans des zones à risques : pentes instables, vallées inondables, lagunes ou côtes exposées aux cyclones.

Les montagnes, notamment celles de l'île de Luçon, attirent particulièrement les migrants. En 1970, sur 11 millions d'habitants en zone montagneuse, 2,8 millions étaient des migrants. Entre 1970 et 1990, 2 à 4 millions de personnes ont quitté les plaines pour les montagnes, où le taux de croissance démographique atteignait encore 2,8 % par an en 2000. Ces zones, sont particulièrement vulnérables aux cyclones et aux glissements de terrain...

Sur les côtes, la surpêche et la destruction des écosystèmes s'intensifient. Pour répondre aux besoins alimentaires, les pêcheurs utilisent dynamite et cyanure, détruisant les récifs coralliens (moins de 5 % en bon état au début des années 2000). Les mangroves, réduites de 450 000 hectares en 1918 à 150 000 hectares en 1995, disparaissent aussi sous la pression des besoins en bois et en espace.

Or, les mangroves et les récifs coralliens jouent un rôle clé dans la protection des côtes. Les mangroves, avec leurs racines denses et leurs troncs serrés, absorbent et dissipent jusqu'à 70 % de l'énergie des vagues cycloniques, réduisant ainsi l'impact des ondes de tempête sur les zones habitées. De même, les récifs coralliens agissent comme des brise-lames naturels : leur structure rigide casse les vagues avant qu'elles n'atteignent les côtes, diminuant l'érosion et les inondations.

Ensemble, ces écosystèmes protègent les communautés côtières, atténuent les dégâts matériels et sauvent des vies lors des tempêtes.

La destruction de ces barrières naturelles a des conséquences dramatiques : sans mangroves ni récifs en bon état, les vagues cycloniques frappent les côtes avec une force accrue, accélérant l'érosion, inondant les villages et détruisant les moyens de subsistance. La disparition de ces écosystèmes menace aussi la reproduction des poissons, réduisant encore les ressources alimentaires et économiques des populations locales

Source : texte adapté de https://shs.cairn.info/article/RTM_194_0371/pdf?lang=fr

L'habitat précaire est un véritable facteur de vulnérabilité de la population.

Les logements de qualité médiocre ne résistent pas aux vents violents et aux pluies torrentielles. Très souvent, il n'existe pas de système de drainage des eaux. Quant aux moyens de communication dans ces zones à risques, ils sont aussi souvent très faibles. Les personnes sont donc mal, si ce n'est pas informées des dangers encourus.

Vue aérienne de la province d'Itoilo, aux Philippines, après le passage du typhon Haiyan, le 9 novembre 2013.



Source de l'image et des textes :
https://www.lemonde.fr/planete/article/2013/11/13/aux-philippines-la-precarite-de-l-habitat-a-multiplie-le-nombre-de-victimes_3512448_3244.html

Dossier B : Vulnérabilité des Philippines face au dérèglement climatique.

Ce deuxième corpus documentaire vise à analyser en profondeur la vulnérabilité des Philippines face au changement climatique. L'étude des documents permettra dans un premier temps de différencier les risques climatiques des risques météorologiques, deux notions souvent confondues. Les risques climatiques, liés aux évolutions à long terme (comme la montée du niveau de la mer ou l'intensification des sécheresses), s'inscrivent dans des tendances globales, tandis que les risques météorologiques concernent des événements extrêmes et ponctuels (typhons, inondations soudaines, etc.), dont la fréquence et/ou l'intensité sont exacerbées par le dérèglement climatique. Dans un second temps, ce corpus mettra en lumière la diversité et la multiplicité des risques climatiques auxquels la population philippine est exposée.

Apports spécifiques de chaque document :

Le **premier document** permet de clarifier la différence entre la météorologie et la climatologie. Il présente une activité pratique permettant la réalisation d'un *warming stripes* (ou bandes de réchauffement) afin de confirmer que le réchauffement climatique, est un fait attesté par les écarts aux normales des moyennes des températures annuelles. Les élèves sont invités à traiter une banque de données historiques (au format Excel) pour visualiser l'évolution des températures sur plusieurs décennies. Cette représentation graphique, permet de mettre en lumière l'augmentation progressive des températures moyennes, offrant ainsi une preuve visuelle du réchauffement climatique. Le réchauffement climatique est un fait.

Le **deuxième document** évoque la multiplicité des risques climatiques pesant sur les populations des Philippines et des autres régions du Pacifique, en offrant une analyse sur le long terme des menaces environnementales. Il permet non seulement d'identifier les différents types de dangers, cyclones intensifiés, montée des eaux, vagues de chaleur atmosphériques et océaniques, ou encore perturbations des écosystèmes marins, mais aussi de cartographier leurs impacts variés sur les sociétés selon leur vulnérabilité et leur exposition. Ces risques ne se limitent pas à des enjeux économiques, comme la destruction des infrastructures ou la baisse des revenus agricoles, mais touchent également les dimensions sociales (déplacements de populations, précarité accrue), culturelles (perte des savoirs traditionnels liés aux terres et à la mer), et sanitaires (recrudescence de maladies liées à la chaleur ou à l'insalubrité post-catastrophe). Cette approche globale révèle ainsi l'interdépendance des défis auxquels sont confrontées les communautés insulaires, où chaque aléa climatique agit comme un multiplicateur de vulnérabilités préexistantes.

Le **troisième document**, quant à lui, se concentre sur les conséquences humaines et sociétales des déplacements de population liés aux conséquences du dérèglement climatique, en explorant les dynamiques démographiques, culturelles et juridiques qui en découlent. Il souligne notamment les bouleversements identitaires subis par les « réfugiés climatiques », contraints de quitter des territoires chargés d'histoire et de symboles, ainsi que les tensions sociales engendrées par leur réinstallation. Un enjeu majeur réside dans la non-reconnaissance internationale de ce statut, qui prive ces populations de protections légales et d'aides adaptées. Cette lacune juridique aggrave

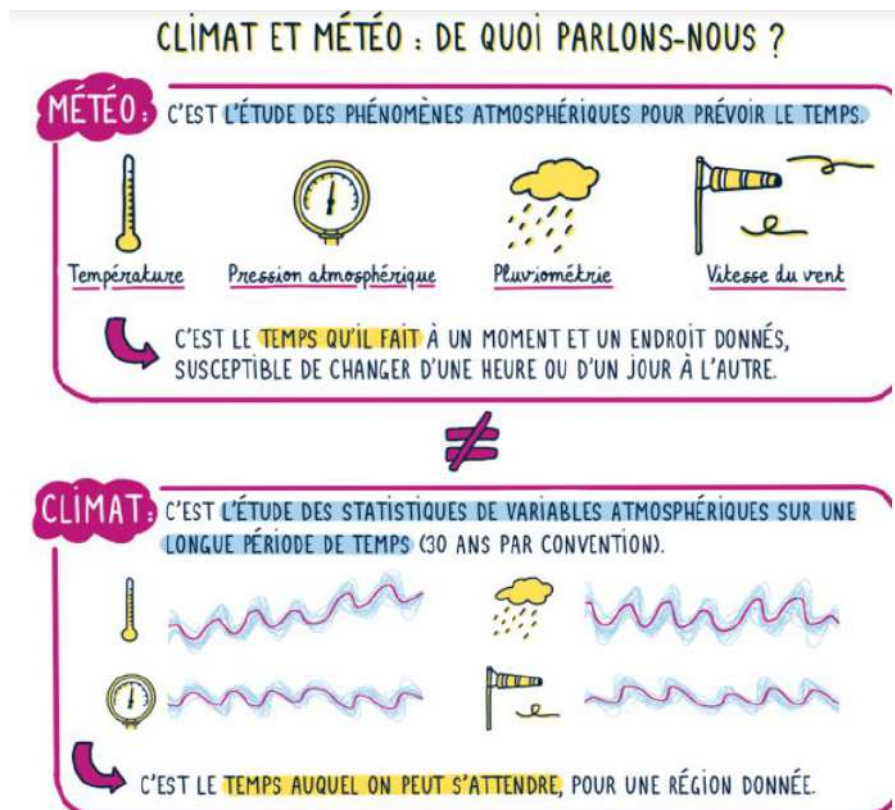
leur précarité et pose la question de la responsabilité collective face à une crise qui dépasse les frontières et convoque la solidarité internationale.

Questions pouvant être posées pour guider l'exploitation de ce corpus documentaire.

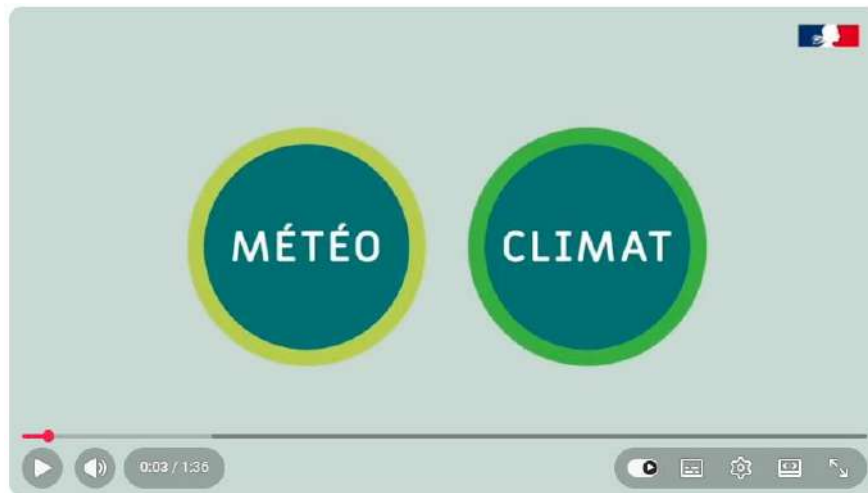
1. Déterminer les différences majeures entre des événements météorologiques et climatiques en se basant sur les images et la vidéo du document 1a.
2. Suivre et appliquer des consignes du document 1b afin de construire un warming stripes, puis argumenter l'idée que « le réchauffement climatique est un fait ».
3. Identifier les principaux risques climatiques auxquels sont exposées les populations des régions pacifiques. Les catégoriser dans un tableau selon différents enjeux (environnementaux, sociaux et culturels, humains, économiques, santé). Documents 2 et 3.
4. Montrer en quoi les Philippines et d'autres régions du Pacifique sont exposées à une diversité de risques climatiques. Documents 2 et 3.

Document 1 : Météorologie et climatologie.

Document 1a : De quoi parlons-nous ?



Source de l'image : <https://www.insu.cnrs.fr/fr/difference-meteo-climat>



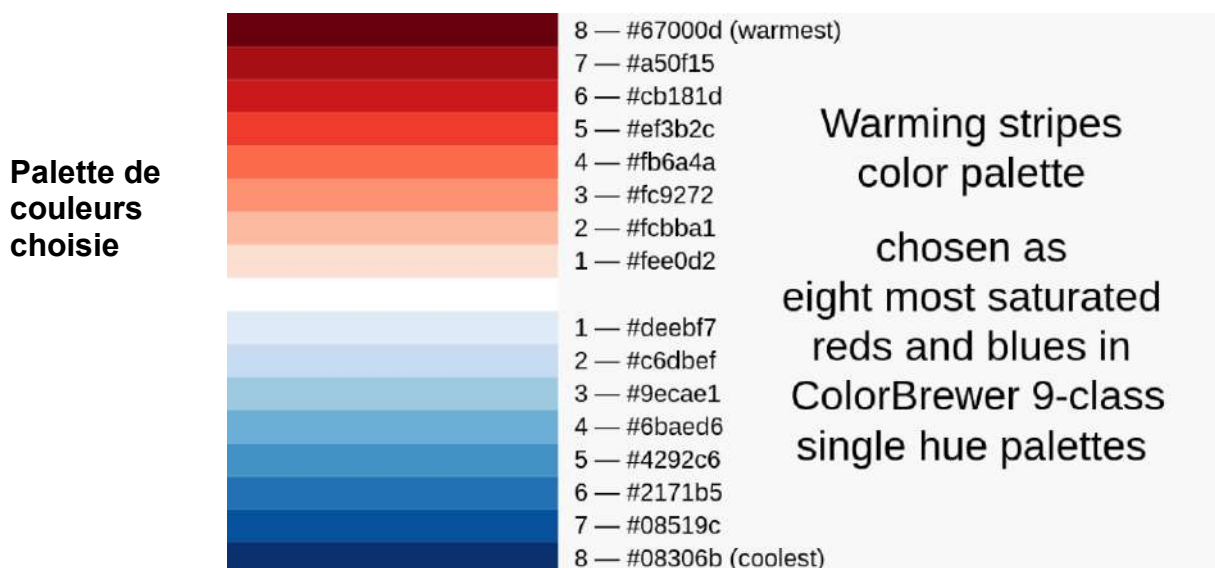
Voir
en
vidéo

TOUT SAVOIR : NE PAS CONFONDRE CLIMAT ET MÉTÉO !
<https://youtu.be/rLO9jKfuZfA?si=KOxqZL7qOwDBhVj8>



Document 1b : Réaliser un warming stripe (diagramme en bande) afin d'argumenter que le réchauffement climatique est un fait.

Créées en 2018 par le climatologue britannique Ed Hawkins, de l'université de Reading, les warming stripes obéissent à un code de couleurs intuitif selon lequel le bleu représente une température froide et le rouge une température chaude. D'autre part, plus la couleur d'une bande est foncée, plus l'écart à la normale a été important pour la période correspondante.



Fonctionnalités Excel utiles

- Calculer la moyenne des valeurs et conserver la valeur. Pour plus de visibilité (nombre-réduire les décimales)
- Créer une case écarts à la moyenne avec formule (température année – moyenne) et étirer à la colonne.
- **Colorer les cellules selon une valeur numérique : la « mise en forme conditionnelle » - Nuances de couleurs – Echelle de couleur rouge-blanc-bleu.**

	A	B	C	D
1	Température à la surface de la Terre entre 1880 et 2011			
2	Sources : NOAA, http://www.ncdc.noaa.gov/cmb-faq/anomalies.php			
3	années	températures (°C)	Ecarts à la moyenne (°C)	Moyenne
4	1880	13,74	-0,2	
5	1881	13,79	-0,1	
6	1882	13,77	-0,1	
7	1883	13,72	-0,2	
8	1884	13,66	-0,3	
9	1885	13,69	-0,2	
10	1886	13,71	-0,2	
11	1887	13,64	-0,3	
12	1888	13,72	-0,2	
13	1889	13,80	-0,1	
14	1890	13,59	-0,3	
15	1891	13,62	-0,3	
16	1892	13,59	-0,3	

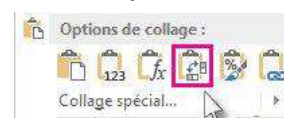
Sélectionner les valeurs

Faire une mise en forme conditionnelle

Résultats : <https://echosdescale.fondationtaraocéan.org/wp-content/uploads/Corrige-Warming-stripes-philippines-lycee.xls>

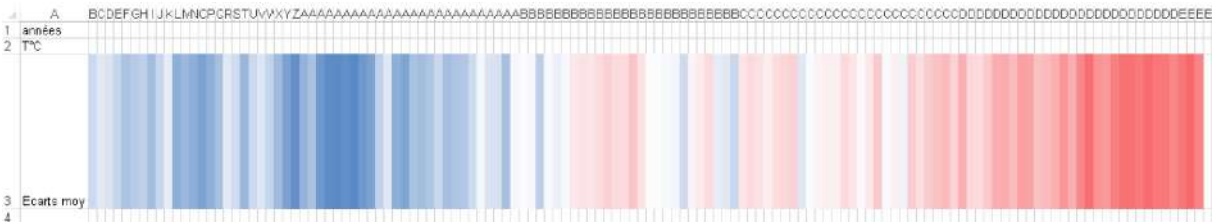
Pour visualiser en ligne (passage colonne / ligne et inversement)

	A	B	C	D	E
1	Température à la surface de la Terre entre 1880 et 2011				
2	Sources : NOAA, http://www.ncdc.noaa.gov/cmb-faq/anomalies.php				
3	années	températures (°C)	Ecarts à la moyenne (°C)	Moyenne	
4	1880	13,74	-0,2	13,92	
5	1881	13,79	-0,1		
6	1882	13,77	-0,1		
7	1883	13,72	-0,2		
8	1884	13,66	-0,3		
9	1885	13,69	-0,2		
10	1886	13,71	-0,2		
11	1887	13,64	-0,3		
12	1888	13,72	-0,2		
13	1889	13,80	-0,1		
14	1890	13,59	-0,3		
15	1891	13,62	-0,3		
16	1892	13,59	-0,3		
17	1893	13,55	-0,4		
18	1894	13,59	-0,3		



1. Copier tout le tableau (titres compris)
2. Ouvrir un nouvel onglet
3. Collage spécial (transposer)
4. Étirer la ligne 3 pour l'élargir (cellules –format – hauteur ligne 152,25) et réduire les colonnes (cellules –format – largeur de colonne 0,75) pour donner le visuel des warming stripes.

Résultat : Écarts à la température moyenne à la surface de la Terre entre 1880 et 2011



Document 2a – Vidéo du rapport sur le climat dans le Pacifique en 2024 publié par l’organisation météorologique mondiale (OMM) le 05 juin 2025.



Voir en vidéo	https://www.youtube.com/watch?v=_wW5Q77WcAs	
---------------	---	---

Informations pouvant être tirées de l’exploitation de la vidéo :

- L’année 2024 a été l’année la plus chaude jamais enregistrée dans le Pacifique Sud-Ouest
- Les températures de surface de la mer ont battu des records
- Les vagues de chaleur marine se sont étendues sur 40 millions de km²
- L’élévation du niveau de la mer menace des îles entières
- Les glaciers tropicaux d’Indonésie sont en voie d’extinction
- Les Philippines ont connu une saison cyclonique sans précédent

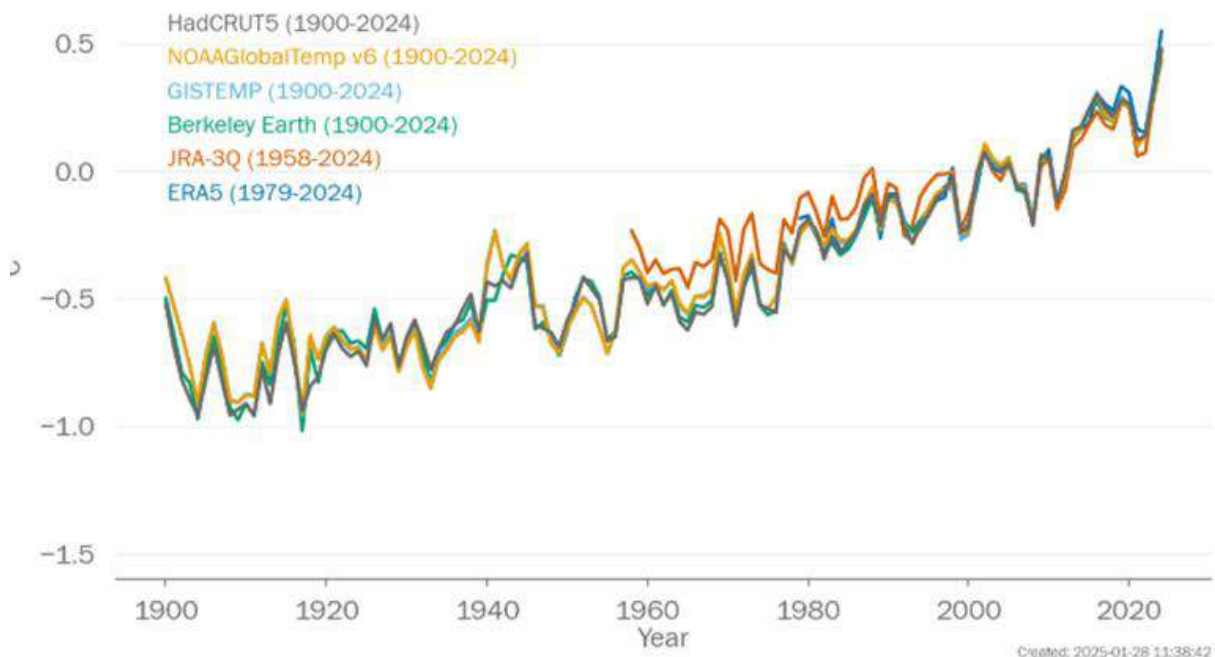
Document 2b – Risques climatiques dans le Pacifique en 2024

Le rapport sur l’état du climat dans le Pacifique Sud-Ouest fait partie d’une série de rapports annuels de l’OMM à l’échelle mondiale et régionale qui **visent à éclairer les décisions sur les stratégies d’adaptation** nationales et régionales et **à renforcer la résilience face à l’évolution du climat.**

Température et risques de chaleurs extrêmes : en 2024, la région a subi des vagues de chaleur sans précédent, avec des records de température en Australie et aux Philippines. Ces épisodes ont eu des impacts majeurs :

- **Santé publique** : augmentation des risques sanitaires liés à la chaleur.
- **Moyens de subsistance** : perturbations économiques et agricoles.
- **Écosystèmes** : stress accru sur la biodiversité et les ressources naturelles.

Évolution des anomalies de température moyenne (terre et mer) dans le Pacifique Sud-Ouest, de 1900 à 2024, comparée à la moyenne 1991–2020.



Source de l'image : https://wmo.int/sites/default/files/2025-06/Pacific_2024%20final.pdf

L'année 2024 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée dans le Pacifique Sud-Ouest, avec un dépassement d'environ 0,48 °C de la moyenne de la période 1991-2020.

Précipitations et tempêtes : Inondations et cyclones records

Cette région Pacifique a été frappée par des précipitations extrêmes et des inondations dévastatrices. Aux **Philippines**, une saison cyclonique exceptionnelle (septembre–novembre 2024) a enregistré **12 tempêtes**, plus du double de la moyenne annuelle.

Bilan :

- **13 millions de sinistrés** dans 17 des 18 régions du pays.
- **1,4 million de déplacés**, avec des infrastructures et des économies locales gravement affectées.

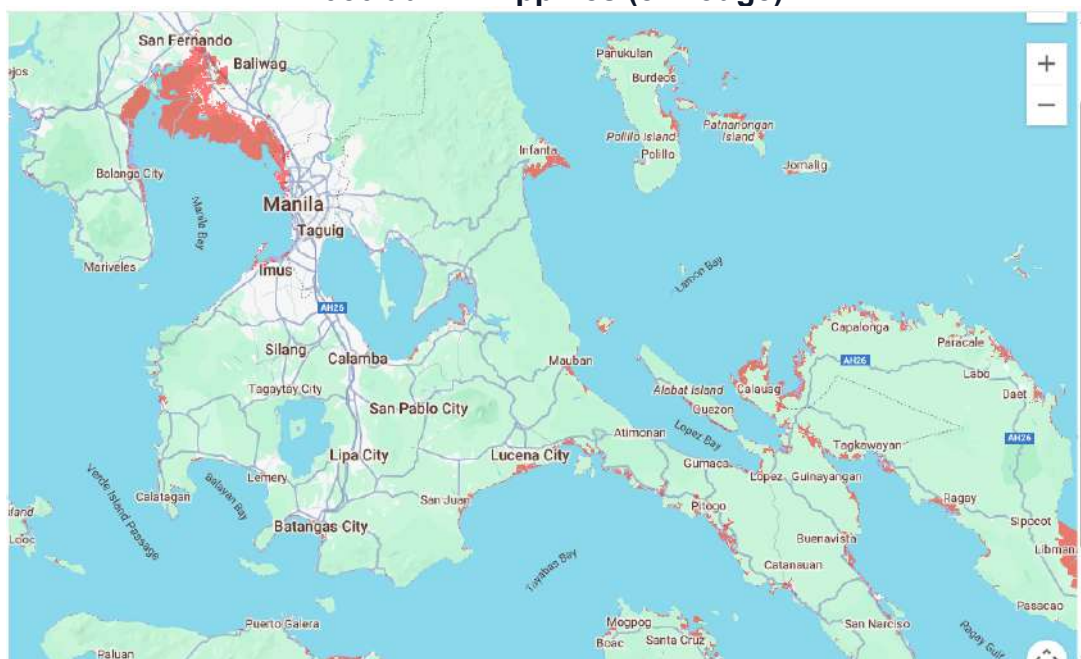
Menaces océaniques et déplacement des populations :

En 2024, les températures de surface de la mer ont atteint des niveaux sans précédent, tandis que le contenu thermique des océans a frôlé des records. Une superficie de 40 millions de km² — soit 10 % des océans mondiaux — a été touchée par des vagues de chaleur marine. Pour comparaison, cette zone équivaut à la taille de l'Asie ou à quatre fois celle de l'Europe et des États-Unis.

Conséquences environnementales, sociales et économiques :

- **Élévation du niveau de la mer** et perturbation des courants marins.

Carte des terres qui devraient se trouver sous le niveau des crues annuelles en 2050 aux Philippines (en rouge).



Source : [Sea level rise and coastal flood risk maps -- a global screening tool by Climate Central](#)

Dans le Pacifique, le niveau de la mer s'élève **plus vite que la moyenne mondiale**, mettant en péril les îles où **plus de 50 % de la population vit à moins de 500 mètres des côtes**. Les communautés doivent choisir entre **rester dans des zones à haut risque** ou **quitter leurs terres ancestrales** pour survivre. Pour certaines nations insulaires, c'est leur **existence même qui est menacée**.

Quelques conséquences sur les populations insulaires de l'élévation du niveau moyen des océans :

- **Érosion côtière et inondations** : destruction de la digue, submersion des logements et perte des cultures vivrières.
- **Inondations extrêmes** : à deux reprises, l'île a été entièrement submergée, rendant impossible tout déplacement à pied.

- **Déplacement et réinstallation** de populations vulnérables, mais beaucoup refusent de partir en raison du lien sacré à la terre, bien au-delà de sa simple valeur matérielle.
- **Épuisement des solutions** : digues, mangroves et systèmes de drainage ne suffisent plus.

Projections scientifiques : un avenir incertain et alarmant. Les scénarios du **GIEC (2024)** prévoient une élévation du niveau de la mer pouvant atteindre :

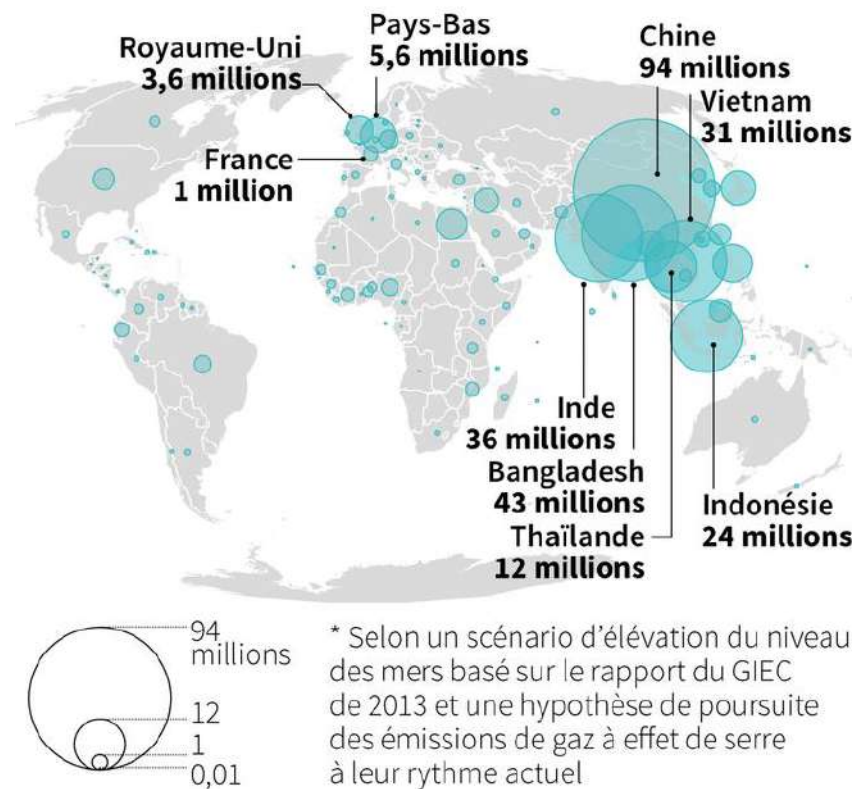
- **Jusqu'à 1,10 mètre d'ici 2100** (par rapport à 1986-2005).
- **Plus de 2 mètres** dans le pire des cas, si les émissions de gaz à effet de serre et la fonte de l'Antarctique s'accroissent.

Ces projections dessinent une **menace majeure** pour les sociétés insulaires, leurs économies et leur survie culturelle.

Carte du nombre de personnes menacées d'inondations à l'horizon 2050

Issue d'un extrait d'un article de *Le Monde*, publié le 29 octobre 2019.

Source du texte et des images : adaptés de [L'élévation du niveau des mers fera trois fois plus de victimes que prévu](#) et de [IDMC | GRID 2021 | Rapport mondial sur le déplacement interne 2021](#)



SOURCE : CLIMATE CENTRAL

INFOGRAPHIE LE MONDE

- **Modification des trajectoires des tempêtes**, aggravant leur intensité.
- **Stratification accrue des océans**, affectant les écosystèmes marins (migrations forcées, disparitions d'espèces).
- **Déplacement et réinstallation des populations devant quitter les territoires exposés** : leur déplacement et réinstallation pose des défis culturels et

spirituels, en raison des liens ancestraux avec leurs terres. Chaque année, 50 000 insulaires pourraient être contraints de se déplacer en raison du changement climatique.

- **Menaces sur la biodiversité et les économies** L'association du réchauffement, de l'acidification et de la désoxygénation des océans nuit gravement à la biodiversité et cause des dommages durables aux économies côtières et aux écosystèmes marins.

Textes adaptés de : https://wmo.int/sites/default/files/2025-06/Pacific_2024%20final.pdf

Document 3 – Déplacement des populations et « Réfugiés climatiques : de qui parle-t-on ?

Qu'est-ce qu'une ou un réfugié climatique ?

Même s'il n'existe pas une définition aussi claire et précise que pour le cas de « réfugié », on s'accorde à dire qu'un réfugié climatique est une **personne qui se retrouve dans une situation dans laquelle sa sécurité ou sa vie sont en danger, se voit forcée de quitter son foyer pour se déplacer vers d'autres régions** du pays ou vers d'autres pays, **conséquence des changements climatiques** causés par l'action humaine.

Réfugiés et réfugiées climatiques : des chiffres en constante augmentation

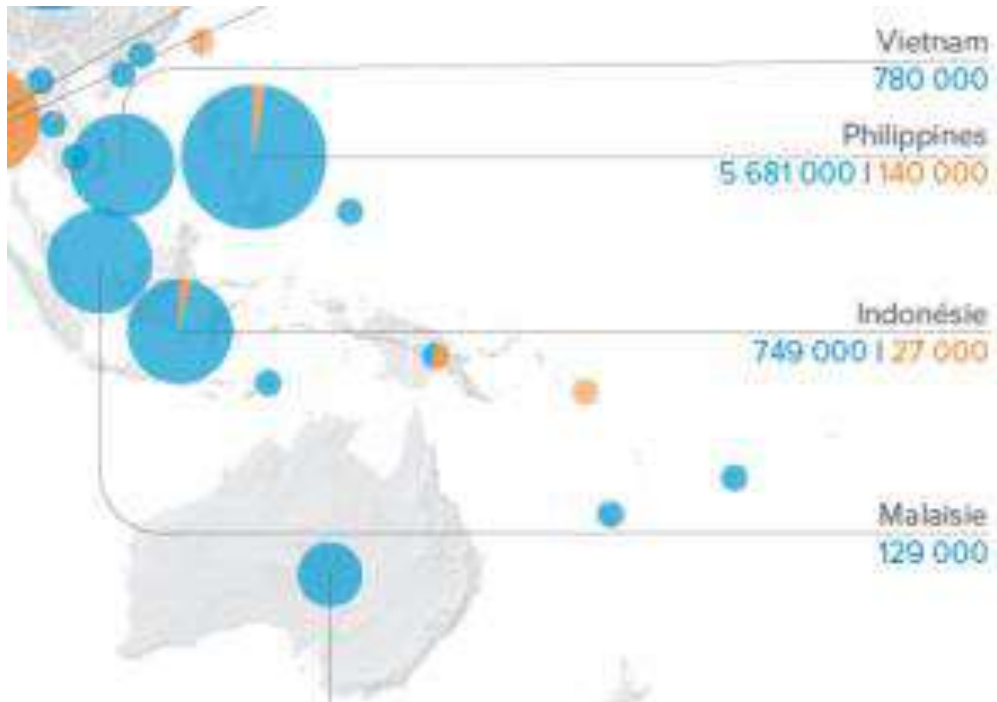
Les déplacements forcés liés aux changements climatiques ne sont plus ni une hypothèse ni une projection. **Le Haut-Commissariat des Nations unies pour les Réfugiés calcule qu'en moyenne, depuis 2008, 21,5 millions de personnes ont été déplacées chaque année, de force, à cause de catastrophes telles que des inondations, des tempêtes, des incendies ou des températures extrêmes.**

La situation risque d'empirer fortement. Aucune des projections proposées par les institutions compétentes ne diminue ce nombre. Au contraire, il augmente considérablement. Les projections présentent une progression qui va **de 260 millions de réfugiés climatiques en 2030, jusqu'à 1,2 milliards en 2050.**

Le changement climatique est de plus un multiplicateur de risques. Il est lié à des contextes de conflits ou tensions, qui provoquent de graves crises alimentaires ou humanitaires, elles-mêmes causes de déplacements forcés.

Malgré l'accumulation des preuves scientifiques, des rapports alarmants et des témoignages poignants des populations affectées, **le statut de « réfugié climatique » n'existe pas juridiquement.** Les conventions existantes, comme la Convention de Genève de 1951 relative au statut des réfugiés, ne couvrent pas les migrations forcées liées aux bouleversements environnementaux. Ainsi, des millions de personnes, chassées par la montée des eaux, la désertification ou des catastrophes climatiques, se retrouvent ainsi sans protection légale, dans un vide juridique et humanitaire du droit international.

Carte des déplacements internes à la suite de catastrophes (en bleu) et de conflits (orange) en 2021 publiée par l'IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre).



Source de l'image : [IDMC | GRID 2021 | Rapport mondial sur le déplacement interne 2021](#)

Dossier C : Aléas météorologiques et réchauffement climatique. Des relations de cause à conséquences.

Ce troisième ensemble de documents vise à amener les élèves à comprendre et discuter le lien de causalité entre les événements météorologiques extrêmes et le réchauffement climatique. En s'appuyant sur des données factuelles et des observations mesurables, l'exploitation des documents doit permettre aux élèves de proposer des arguments afin de déconstruire les discours climatosceptiques qui tendent à minimiser, relativiser, voire nier les impacts du réchauffement climatique notamment sur les risques météorologiques extrêmes. L'objectif est donc d'éviter toute relativisation des risques météorologiques et de renforcer l'idée que les phénomènes météorologiques extrêmes peuvent être attribués au réchauffement climatique.

Apports spécifiques de chaque document :

- Le **1^{er} document** aborde la relation de causalité entre l'aggravation des aléas cycloniques et des pluies diluviennes et l'accentuation du réchauffement climatique. Il présente succinctement les mécanismes par lesquels le changement climatique, marqué par une hausse des températures moyennes et une augmentation de la concentration des gaz à effet de serre, intensifie la fréquence et/ou la violence de ces phénomènes météorologiques extrêmes. L'élévation de la température des océans, qui sert de carburant aux cyclones, et l'augmentation de la capacité de l'atmosphère à retenir l'humidité favorisent la formation de systèmes cycloniques plus puissants et de précipitations diluviennes
- Le **2^{ème} document** introduit la discipline des sciences de l'attribution, une discipline émergente qui évalue le lien entre le réchauffement climatique et les événements météorologiques extrêmes. En comparant des modèles climatiques (avec et sans influence humaine), elle permet de déterminer si un phénomène, comme un cyclone ou une canicule, a été rendu plus probable ou plus intense par le changement climatique. Pour les élèves, cette approche encourage une réflexion critique sur la relation de causalité : elle montre que le réchauffement climatique ne "cause" pas directement chaque événement, mais en augmente souvent le risque. Une façon concrète d'aborder les incertitudes et les limites de la science.
- Enfin le **3^{ème} document** présente des éléments de discours scientifiques établissant la responsabilité du réchauffement climatique dans l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes aux Philippines et plus largement dans le monde.
- L'ensemble des **3 documents** fournit quelques représentations graphiques et des analyses statistiques illustrant l'évolution de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes (canicules, pluies diluviennes, cyclones, etc.) au fil des décennies. À travers ces visualisations, les élèves sont amenés à identifier des tendances claires — comme l'augmentation des températures moyennes, la multiplication des épisodes de sécheresse ou l'intensification des précipitations.

Questions pouvant être posées pour guider l'exploitation de ce corpus documentaire :

1. Établir le lien entre l'intensification des événements météorologiques extrêmes (pluies diluviennes, intensifications des phénomènes cycloniques) et le dérèglement climatique, en s'appuyant sur des preuves scientifiques.
2. Identifier les mécanismes qui conduisent à l'augmentation de la puissance des ouragans (nommés typhons dans l'océan pacifique) dans un contexte de réchauffement climatique.
3. Montrer en quoi l'évolution des températures atmosphériques et océaniques globales peuvent impacter la fréquence et/ ou l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes (cyclones, pluies diluviennes etc.)
4. Identifier les méthodes des scientifiques pour discuter de l'attribution des événements météorologiques extrêmes au dérèglement climatique.
5. Montrer dans quelles mesures l'intensification des événements météorologiques extrêmes peut être qualifiée de conséquence du dérèglement climatique.

Document 1 : relation entre intensification des aléas météorologiques extrêmes et le réchauffement climatique.

Quel est le rôle du réchauffement climatique sur la puissance des cyclones ?

En climat futur, les cyclones devraient être plus pluvieux

Les simulations du climat pour le 21^e siècle du sixième rapport du GIEC indiquent que la violence des cyclones augmente sous l'effet du changement climatique. **Leur intensité moyenne pourrait augmenter de 5 %** et la proportion de cyclones très intenses (cyclones de catégorie 4 et 5) devrait augmenter de 14 %.

Quant aux pluies cycloniques, une robuste tendance indique une augmentation de près de 12 % pour un réchauffement global de 2 °C.

Enfin, l'élévation du niveau des océans fait peser un risque accru d'inondation associée aux cyclones tropicaux. Néanmoins, ce risque pourrait être modulé localement par des changements de fréquence et d'intensité.

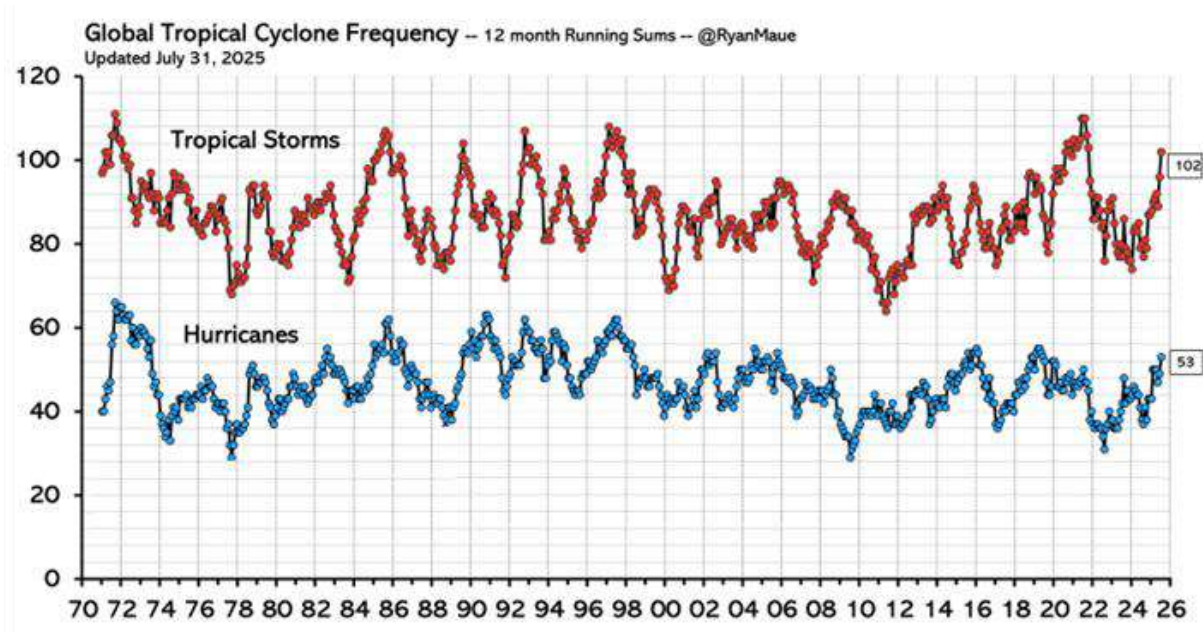
Le réchauffement climatique a des conséquences sur la majorité des phénomènes météorologiques. Les cyclones tropicaux n'y échappent pas. Sont-ils vraiment plus nombreux et plus puissants ? Notre article vous répond.

Pas plus de cyclones mais des cyclones plus violents.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le réchauffement climatique n'engendre pas d'augmentation significative des tempêtes tropicales ou cyclones sur Terre. Le graphique ci-dessous montre le nombre de tempêtes tropicales (en rouge) et de

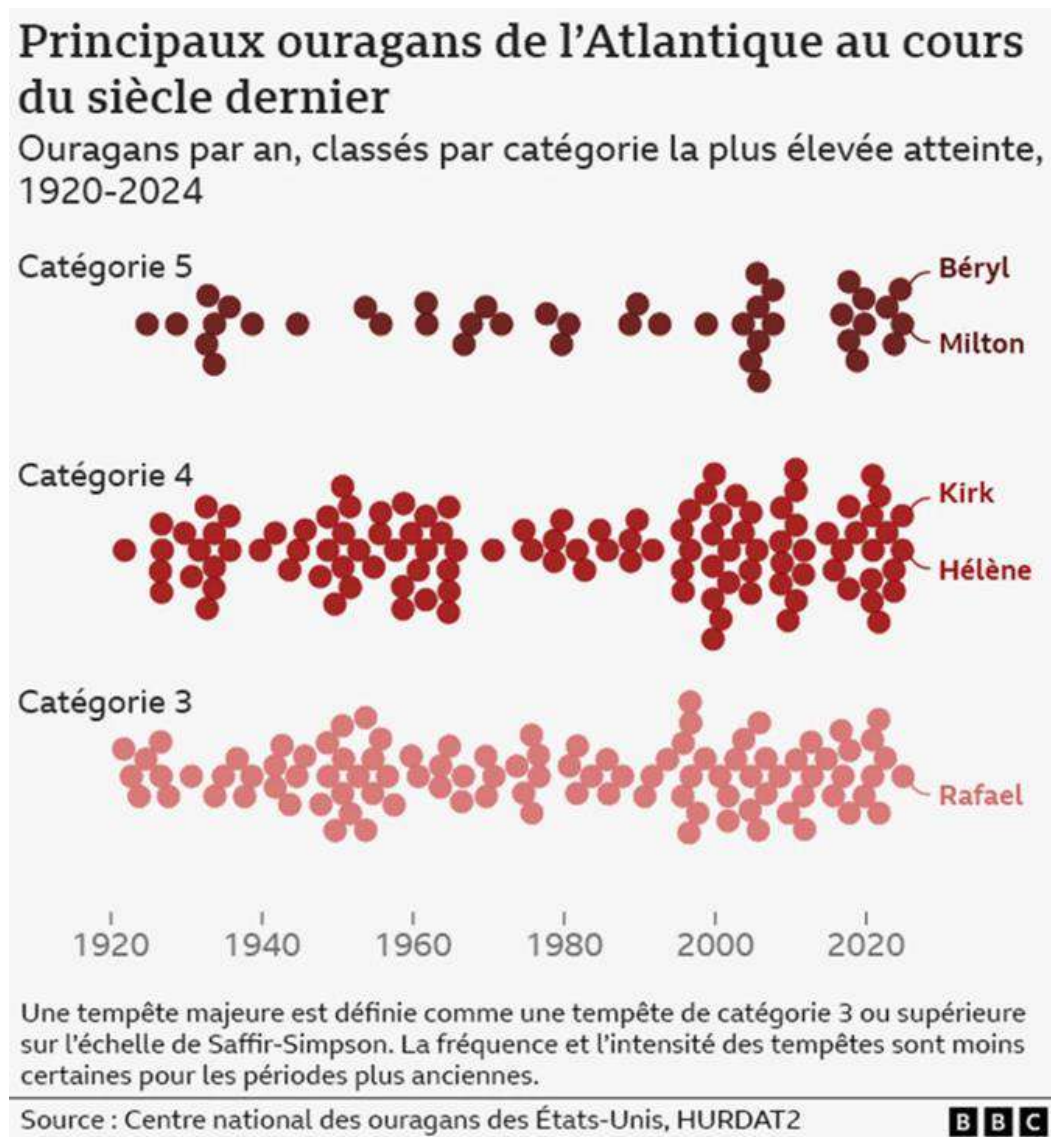
cyclone (en bleu) enregistrés sur 12 mois glissants de 1970 à nos jours. On constate qu'il y a toujours eu une fluctuation, correspondant à la variabilité naturelle, mais qu'il n'y a aucune tendance de fond vers une hausse. Dire que le réchauffement augmente la fréquence des cyclones tropicaux est donc faux, même si ce raccourci est souvent fait dans la presse. Les experts indiquent que le réchauffement tend à amplifier le cisaillement des vents, chose que n'apprécient pas du tout les cyclones tropicaux et qui explique pourquoi leur nombre ne croît pas.

Nombre de cyclones sur Terre par an de 1970 à 2025



Si la fréquence des cyclones n'augmente pas, ce n'est pas le cas de leur intensité. En effet, le réchauffement climatique tend à augmenter de manière assez significative la fréquence des cyclones de forte intensité (catégorie 3, catégorie 4 ou catégorie 5). Sur le graphique ci-dessous, valable pour le bassin Atlantique, on constate que ces ouragans dit "majeurs" sont beaucoup plus fréquents depuis la fin des années 1990 et au XXI^{ème} siècle. D'ailleurs, l'année 2025 compte 3 ouragans de catégorie 5 (Erin, Humberto et Melissa). Auparavant, ce n'était arrivé qu'en 2005 avec 4 ouragans de catégorie 5 (Wilma, Rita, Emily et la célèbre Katrina). Au siècle dernier, les ouragans de catégorie 5 étaient rares et en observer plusieurs sur une même saison n'arrivait quasiment jamais.

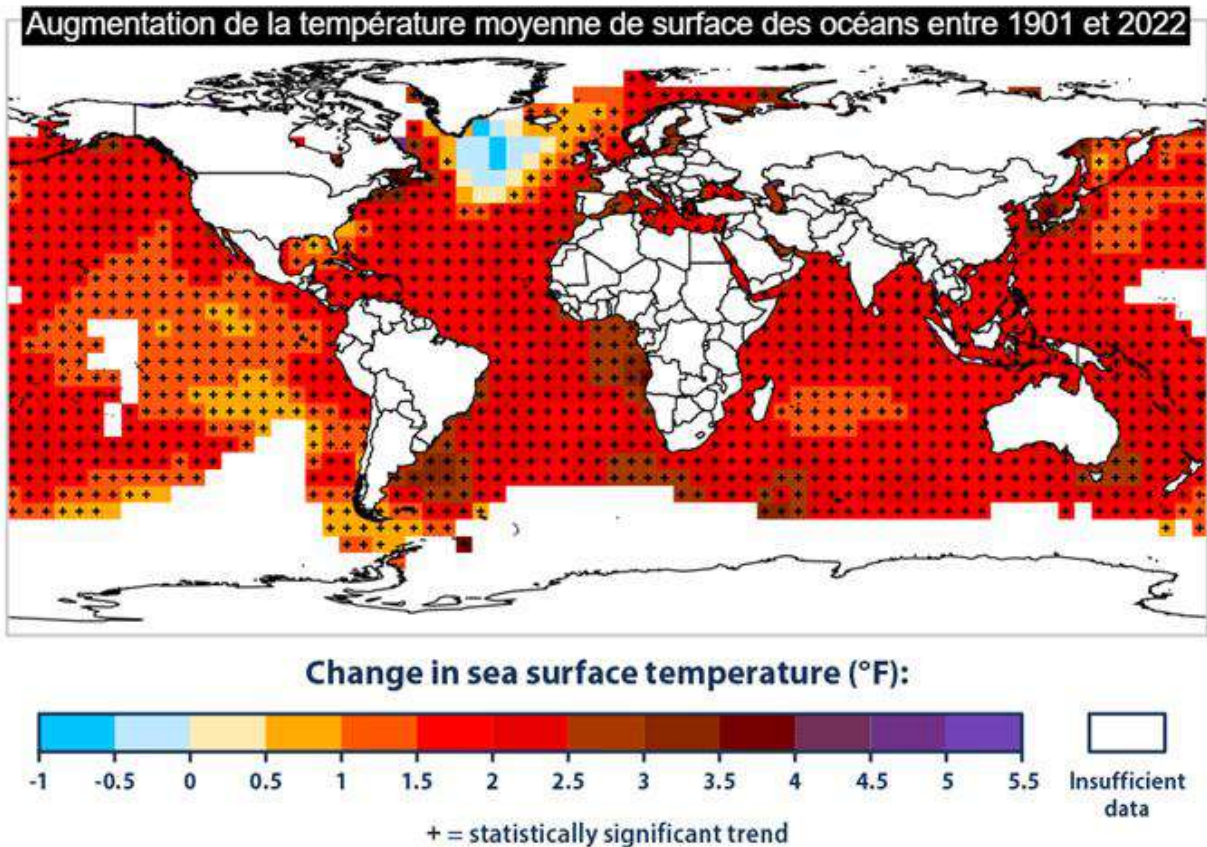
Fréquence des ouragans de catégorie 3, catégorie 4 et catégorie 5 sur l'Atlantique depuis un siècle



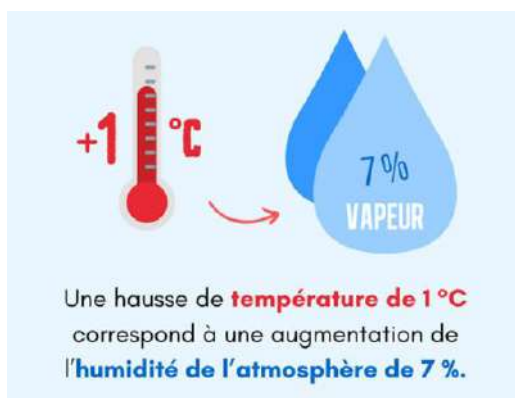
Air et mer plus chauds = plus de carburant pour les cyclones

L'augmentation de la température à la surface de la Terre s'applique autant à l'air qu'à l'eau. Or, on sait que les cyclones tropicaux se nourrissent de l'évaporation des eaux chaudes de la mer pour s'intensifier et s'entretenir. Idéalement, il faut que la température à la surface de l'océan dépasse les 26°C pour assurer au cyclone une alimentation suffisante en vapeur d'eau afin qu'il se développe. Depuis un siècle, la température à la surface des océans a souvent augmenté de +1,5 à +2°C dans les zones propices aux cyclones tropicaux, voire +3°C sur le bassin des typhons !

Augmentation de la température moyenne de surface des océans entre 1901 et 2022



Les chiffres sont clairs : pour chaque degré supplémentaire, l'atmosphère peut contenir 7% de vapeur d'eau en plus. C'est donc en toute logique que le réchauffement climatique contribue à augmenter l'intensité des cyclones tropicaux puis la vapeur d'eau est leur carburant. Une fois constitués, les cyclones s'en nourrissent et se renforcent plus facilement que dans le passé, parfois même à une vitesse très impressionnante.

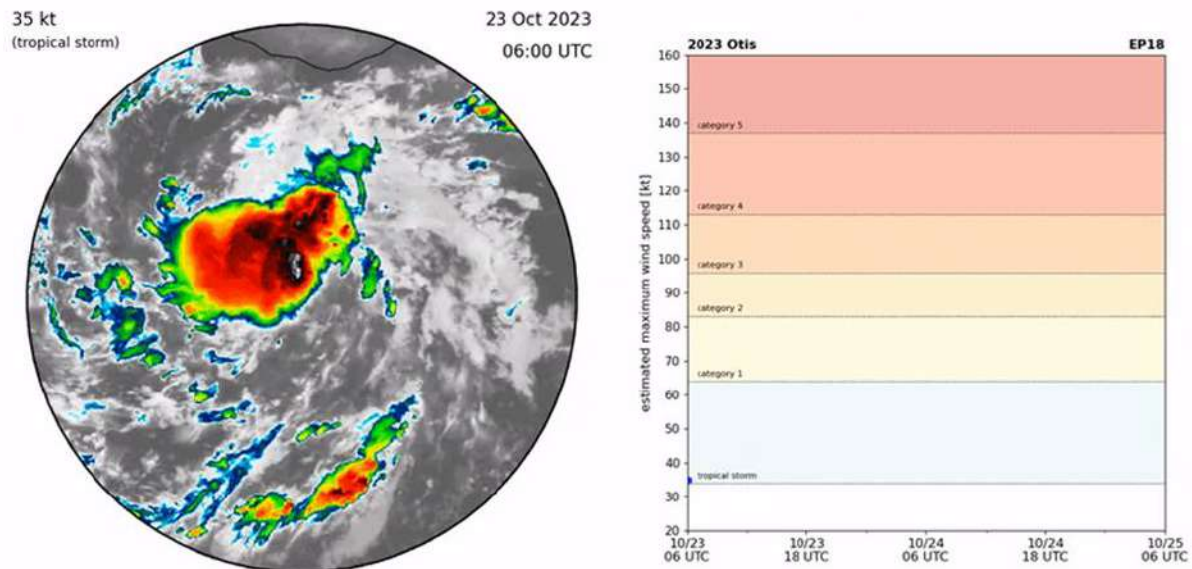


Pour chaque degré en plus, c'est 7% de vapeur d'eau en plus dans l'atmosphère.

D'ailleurs, l'intensification des cyclones tropicaux est parfois tellement rapide qu'elle donne le tournis aux modèles de prévisions. On peut noter l'exemple de l'ouragan Otis qui avait dévasté Acapulco au Mexique il y a 2 ans. Fin octobre 2023, il était passé d'une simple tempête tropicale à un ouragan surpuissant de catégorie 5 en l'espace de 18 heures seulement ! Dans l'histoire, seul le terrible ouragan Patricia en 2015

s'était intensifié (un peu) plus rapidement. Cette intensification express avait été largement sous-estimée par les modèles. Il avait donc été très difficile de prévenir la population de l'intensité du phénomène qui les attendait...

Intensification très rapide de l'ouragan Otis les 24 et 25 octobre 2023



Source : Adapté de <https://www.meteo-paris.com/actualites/quel-est-le-role-du-rechauffement-climatique-sur-la-puissance-des-cyclones> et de https://www.researchgate.net/figure/Five-year-frequency-of-tropical-cyclone-in-Luzon-Vizayas-and-Mindanao-period-1949-2013_fig2_292675494 et de <https://meteofrance.com/le-changement-climatique/quel-climat-futur/changement-climatique-quel-impact-sur-les-cyclones>

Vidéo sur l'intensification des phénomènes cycloniques dans un contexte de réchauffement climatique.

Voir en vidéo :

https://www.youtube.com/watch?time_continue=32&v=BZNseQsWkcM&embeds_referring_e_uri=https%3A%2F%2Fmeteofrance.com%2F



Source :

<https://meteofrance.com/le-changement-climatique/quel-climat-futur/changement-climatique-quel-impact-sur-les-cyclones>



Document 2 - Les événements météorologiques extrêmes sont-ils provoqués par le changement climatique ?

Vagues de chaleur, tempêtes, inondations, sécheresses : le changement climatique augmente-t-il les risques naturels ? Pour répondre à cette question, le *World Weather Attribution* étudie les événements naturels extrêmes dans le monde. Depuis 2014, plus d'une centaine d'études ont démontré que ce lien existe. *Interview* de Fredi Otto, Professeure en science du climat à l'université *Imperial College* à Londres, cofondatrice et dirigeante de *World Weather Attribution*.



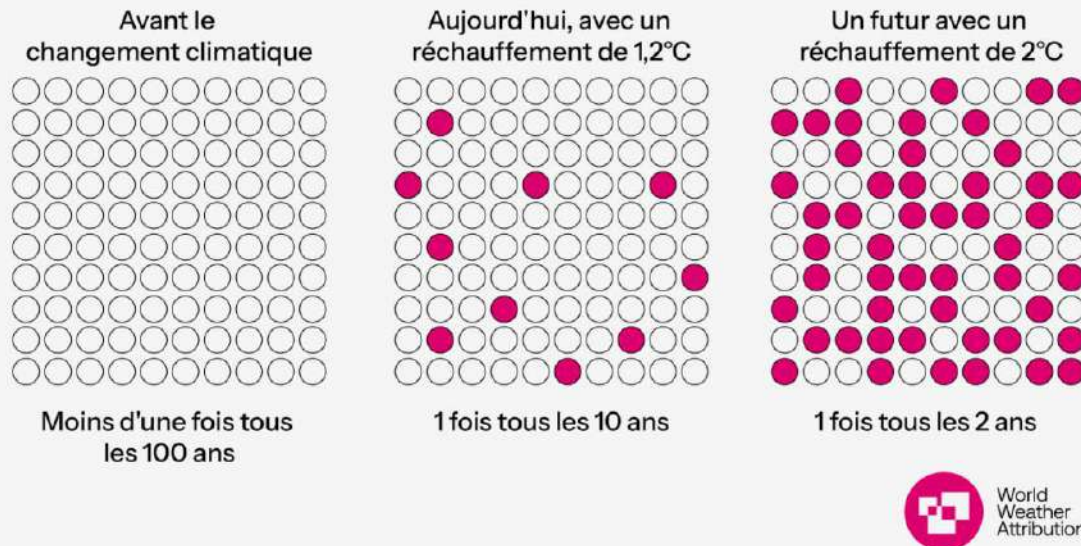
Source de l'image : [Les événements météorologiques extrêmes sont-ils provoqués par le changement climatique? - notre-environnement](#)

Comment peut-on savoir si un événement est lié au changement climatique ?

Fredi Otto : Pour répondre à cette question, nous faisons deux calculs. D'abord, la fréquence de ces événements aujourd'hui, avec un réchauffement de 1,3 °C. Puis, nous comparons avec la fréquence des événements dans un monde sans ce réchauffement. Pour cela, nous utilisons des observations et des modèles de simulation météorologique. Ce sont les mêmes outils qui sont utilisés pour les prévisions météo. Nous faisons ainsi des simulations en ajoutant ou en retirant les gaz à effet de serre émis par les activités humaines dans l'atmosphère.

Prenons l'exemple de la vague de chaleur humide de 5 jours qui a sévi en Afrique de l'Ouest en février 2024. Les températures étaient d'environ 50 °C, allant parfois jusqu'à 60 °C. Au-delà de trois jours de chaleurs intenses, les conséquences sur la santé humaine sont graves. Sans les effets du changement climatique, ce type de vague de chaleur n'arriverait quasiment jamais dans cette région. Aujourd'hui, on peut s'attendre à en voir une fois tous les 10 ans. Dans un futur à + 2 °C, on y serait confronté une fois tous les 2 ans.

À quelle fréquence devrions-nous nous attendre à des vagues de chaleur humide similaires de cinq jours en Afrique de l'Ouest?



Pourquoi ces études sont-elles importantes ?

Fredi Otto : Elles sont utiles parce qu'elles nous permettent de comprendre ce que l'on vit. Sur les vingt-deux événements étudiés en 2025, seulement quatre n'étaient pas liés aux émissions de gaz à effet de serre. Nous publions régulièrement de nouvelles études car les effets du changement climatique dépendent des saisons et des régions du monde.

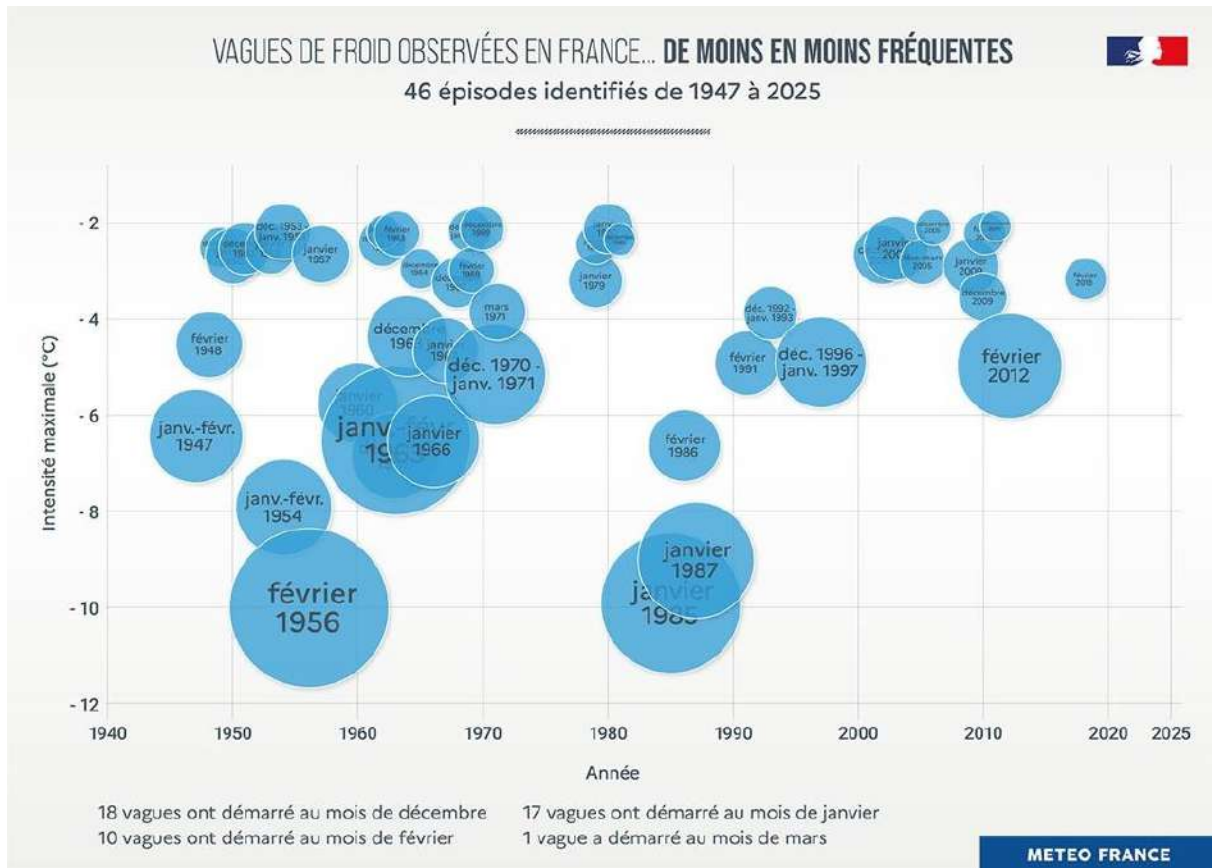
Mais au-delà des chiffres, le *World Weather Attribution* cherche à identifier ce qui rend les populations vulnérables. Par exemple : des bâtiments inadaptés ou des dispositifs de prévention inefficaces. Cela nous aide à nous préparer, car nous pouvons agir localement sur ces sujets.

Document 3 – Réchauffement climatique et fréquences des phénomènes météorologiques extrêmes en France métropolitaine.

Des vagues de froid déjà moins fréquentes, plus courtes et moins intenses qu'au 20e siècle

Des vagues de froid sont encore possibles, alors même que le climat global se réchauffe. En revanche, elles sont devenues plus rares, moins longues et moins intenses au cours des 35 dernières années que sur la période précédente. Ainsi, les quatre vagues de froid les plus longues et les plus sévères (février 1956, janvier 1963, janvier 1985 et janvier 1987) ont été observées il y a plus de 35 ans.

La France a connu 46 vagues de froid depuis 1947 dont seulement 10 depuis le début du 21^e siècle. La dernière vague de froid remonte à février 2018. Elle n'avait duré que 3 jours et était de faible intensité.



Source de l'image : [Changement climatique : des vagues de froid peuvent-elles encore se produire ? | Météo-France](#)

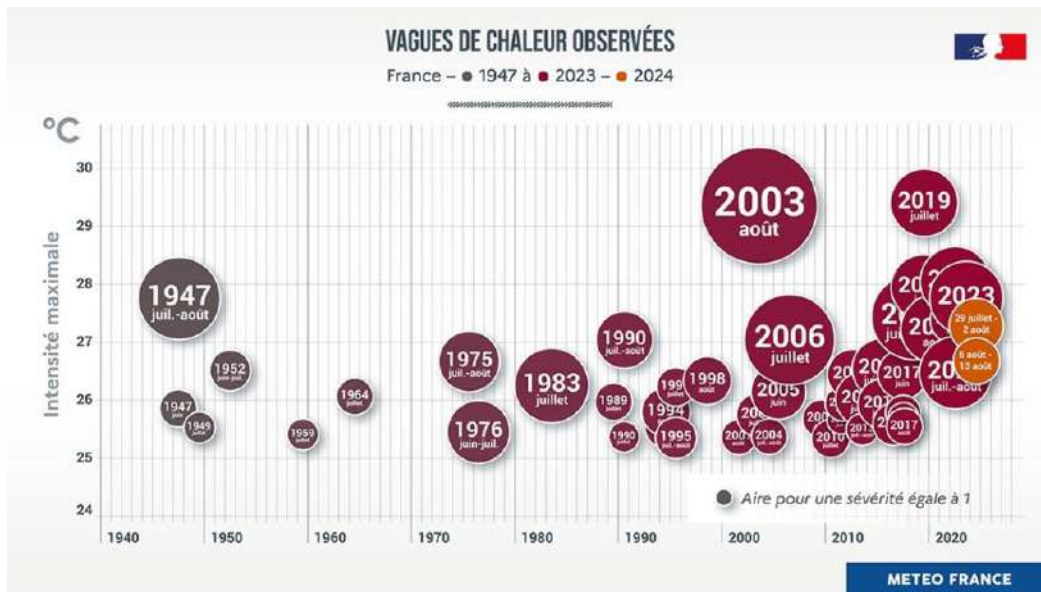
Des vagues de chaleur de plus en plus fréquentes et intenses

43 vagues de chaleur recensées à l'échelle de la France depuis 1947 :

- 4 avant 1960,
- 4 épisodes entre 1960 et 1980,
- 9 épisodes entre 1980 et 2000,
- 26 épisodes depuis 2000.

On a connu autant de vagues de chaleurs avant 2005 que depuis 2005.

Sur la base du recensement des vagues de chaleur depuis 1947, il apparaît clairement que la fréquence et l'intensité de ces événements a augmenté depuis le début des années 1980. **Les épisodes caniculaires depuis le début du 21^e siècle ont été sensiblement plus nombreux que ceux de la période 1980-2000, de durée équivalente.**



Source de l'image : <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/dossiers-thematiques/impacts/canicule>

Prolongements possibles

Phénomènes météorologiques extrêmes en France et en Europe : <https://www.encyclopedie-environnement.org/climat/evenements-meteorologiques-extremes-changement-climatique/>

Les changements climatiques, un danger pour la planète présent et futur : <https://www.oxfamfrance.org/migrations/vers-une-augmentation-croissante-du-nombre-de-refugies-climatiques/>

En prolongement

Vous organisez un débat, la production d'un plaidoyer, dans le cadre de l'éducation au développement durable ? Les documents de cette fiche peuvent également être utilisés pour étayer une problématisation, une réflexion autour des ODD (Objectifs de Développement Durable).

Vous trouverez dans cette fiche « *Echos d'escalas* » des informations permettant d'aborder les principaux ODD suivants :

