



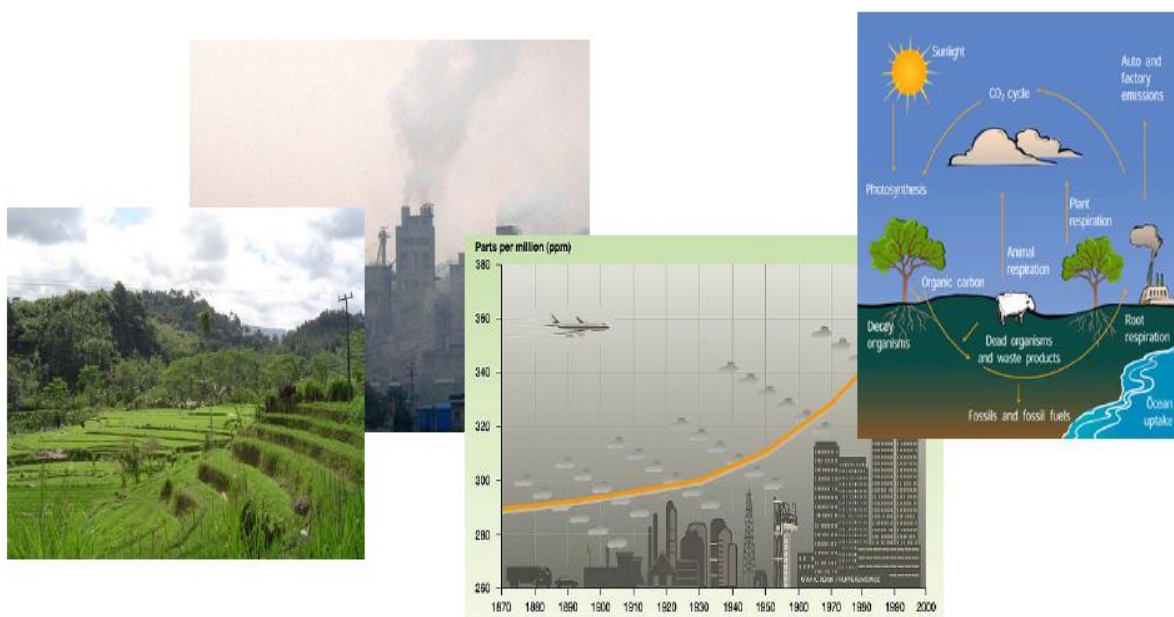
Organisation of Islamic Cooperation
Statistical, Economic and Social Research
and Training Centre for Islamic Countries
(SESRIC)



Séminaire de formation en ligne sur les "Indicateurs de l'ODD 13 (Action pour le climat)"

Modules pour auto-apprentissage

Module 2 : Le changement climatique et ses impacts possibles pour les pays africains



Préparé par :

Pierre Sohkadjie Songo

Honorine Nguimfack

De l'Institut National de la Statistique du Cameroun

Mai 2021

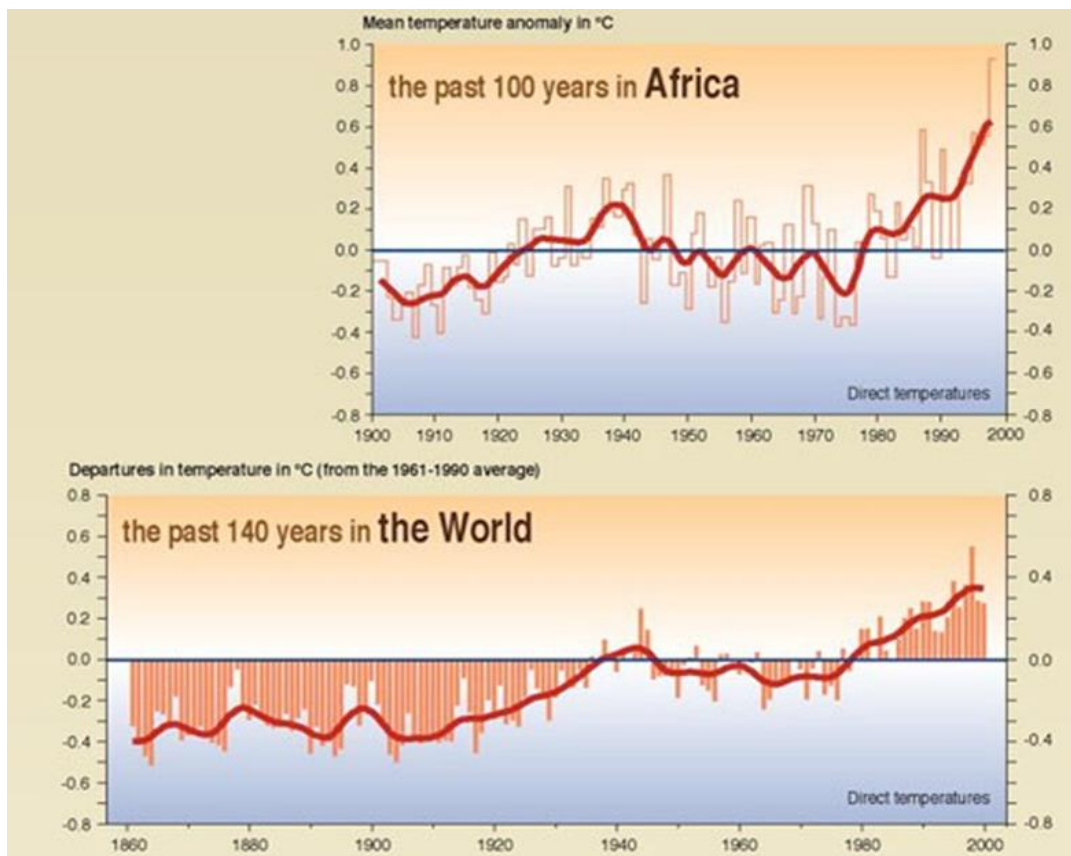
Table des matières

1. TENDANCES DES TEMPERATURES: LES TENDANCES MONDIALES ET LES TENDANCES POUR L'AFRIQUE.	3
1.1 EVOLUTION DES TEMPERATURES ET PRECIPITATION AU COURS DU XXe SIECLE	3
1.2. ETAT DU CLIMAT EN AFRIQUE EN 2019	4
1.3. PROJECTIONS A LONG TERMES.....	7
2. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE ET VOTRE PLAN DE TRAVAIL POUR CE MODULE	9
3. LES DEFINITIONS	10
3.1 <i>Le climat : un concept statistique</i>	10
3.2 <i>Les variables qui déterminent le climat</i>	11
3.3 <i>Autres concepts pertinents au changement climatique selon le GIEC</i>	11
4. LES CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE.....	13
4.1 <i>Les impacts du changement climatique en Afrique sur l'agriculture et l'élevage</i>	16
4.2 <i>L'Impact du changement climatique en Afrique sur les ressources en eau</i>	18
4.3 <i>Le changement climatique et son impact sur la santé humaine en Afrique</i>	20
4.4 <i>Le changement climatique et son impact sur la biodiversité en Afrique</i>	22
4.5 <i>Le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer en Afrique et son impact sur les zones côtières</i>	23
4.6 <i>Le changement climatique et ses impacts sur les récifs coralliens en Afrique</i>	25
4.7 <i>Les catastrophes naturelles en Afrique</i>	25

1. TENDANCES DES TEMPERATURES:ET PRECIPITATIONS

1.1 Tendances des températures et précipitations mondiales et pour l'Afrique au cours du XX^{ème} siècle

L'Afrique suit la tendance mondiale des augmentations récentes des températures. Les dossiers d'observation montrent que le continent Afrique a connu un réchauffement à travers le 20^e siècle au taux d'environ 0,05 °C par décennie avec un réchauffement légèrement plus grand dans les saisons juin-novembre que dans la saison de décembre à mai. En l'an 2000, les 5 années les plus chaudes en Afrique avaient toutes eu lieu depuis 1988, avec 1988 et 1995 étant les deux années les plus chaudes. Ce taux de réchauffement se produit simultanément en Afrique et dans le monde.

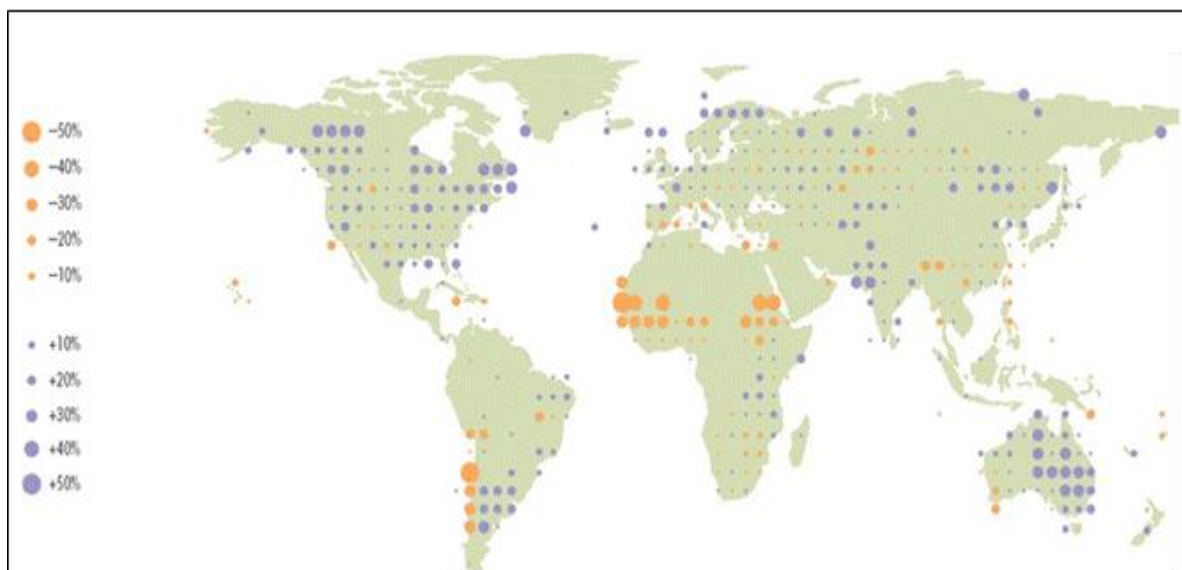


Les températures en Afrique entre 1900 et 2000

En ce qui concerne les changements dans les précipitations, une moyenne d'une diminution de 25 pour cent des précipitations a eu lieu sur le Sahel africain au cours des 30 dernières années. Ce changement a été caractérisé par une diminution du nombre d'épisodes de pluies.

Une diminution des précipitations a eu lieu au cours du XX^e siècle, en particulier après les années 1960, dans les régions subtropicales et tropicales de l'Afrique à l'Indonésie. Les données montrent que la diminution des précipitations était d'environ $2,4 \pm 1,3$ pour cent par décennie dans les régions de forêt tropicale humide de l'Afrique depuis les années 1970.

Ce taux a été plus rapide en Afrique occidentale ($-4,2 \pm 1,2$ pour cent par décennie) et dans le nord du Congo ($-3,2 \pm 2,2$ pour cent par décennie).



Le Changement des précipitations entre 1900 et 2000

1.2. Etat actuel du climat en Afrique : une photographie de 2019

Températures

Au cours des dernières décennies, les températures ont augmenté en Afrique à un rythme comparable à celui de la plupart des autres continents et donc un peu plus rapidement que la température moyenne à la surface du globe, qui intègre une importante composante océanique. Avec une moyenne continentale qui dépasse de $0,56\text{ °C}$ à $0,63\text{ °C}$ la moyenne à long terme de 1981-2010, il est très probable que 2019 occupe la troisième place, après 2010 et 2016, par les températures relevées. Les années 2010 et 2016 ont été chaudes dans le monde entier, en partie à cause des conditions El Niño survenues en début d'année. Des variations régionales des anomalies de température ont été observées à l'échelle sous continentale en 2019. Des valeurs supérieures de 2 °C à la moyenne de 1981-2010 ont été mesurées en Afrique du Sud, en Namibie et dans certaines parties de l'Angola. De vastes secteurs s'étendant du sud au nord du continent ont été exposés à des températures excédant de plus de 1 °C les valeurs normales. Seules des zones restreintes situées au nord-ouest, dont la Mauritanie, et les zones océaniques adjacentes ont été légèrement plus fraîches que la moyenne de 1981-2010.

Précipitations

Les précipitations annuelles totales en 2019 ont été inférieures aux moyennes à long terme en Afrique australe, à l'est du golfe de Guinée, le long de la côte sud-ouest de l'Afrique de l'Ouest, au nord-ouest du massif du Haut Atlas, sur l'archipel de Madère et les îles Canaries,

ainsi que dans certaines parties de Madagascar. Une pluviosité supérieure à la normale a été mesurée dans le nord et le sud de Madagascar, en Afrique de l'Est, dans une bonne partie du Sahel, entre les bassins de la Volta et du Niger, au nord du cours inférieur du Congo et dans la partie occidentale de l'Afrique centrale. Des précipitations annuelles nettement supérieures aux moyennes (au-delà du 90^e centile) se sont déversées en Afrique centrale et en Afrique de l'Est. Des hauteurs annuelles très basses (inférieures au 10^e centile) ont été enregistrées dans la majeure partie de l'Afrique australe, à l'est du golfe de Guinée, au nord-ouest du Haut Atlas et sur les îles Canaries.

Les hauteurs de pluie tombées pendant la saison 2018-2019 ont été inférieures à la normale en Afrique australe, aggravant une situation de sécheresse existante. Cela faisait deux années consécutives, ou plus, que certaines parties de la région souffraient d'un manque de pluie. Plus tard dans l'année, avec un certain retard, de forts épisodes de précipitations ont entraîné des inondations dans certains secteurs. Les pluies abondantes déversées par le cyclone tropical *Idai*, en mars, et par le cyclone tropical *Kenneth*, en avril, sont visibles dans les anomalies de précipitations annuelles, en dépit d'une pluviosité déficitaire la majeure partie du reste de l'année 2019.

D'ordinaire, la région de la corne de l'Afrique connaît deux saisons des pluies, l'une qui culmine de mars à mai, l'autre d'octobre à décembre. Les précipitations pendant la première saison de 2018 ont excédé les valeurs normales, tandis que les deux saisons suivantes, à la fin de 2018 et au début 2019, ont été plus sèches que la normale. Ce début de sécheresse a été remplacé par des inondations lorsque la deuxième saison des pluies, fin 2019, a apporté un excédent de précipitations. Globalement, la pluviométrie excessive dans la région s'est propagée jusque dans une partie de l'Afrique de l'Ouest.

Autres extrêmes notables

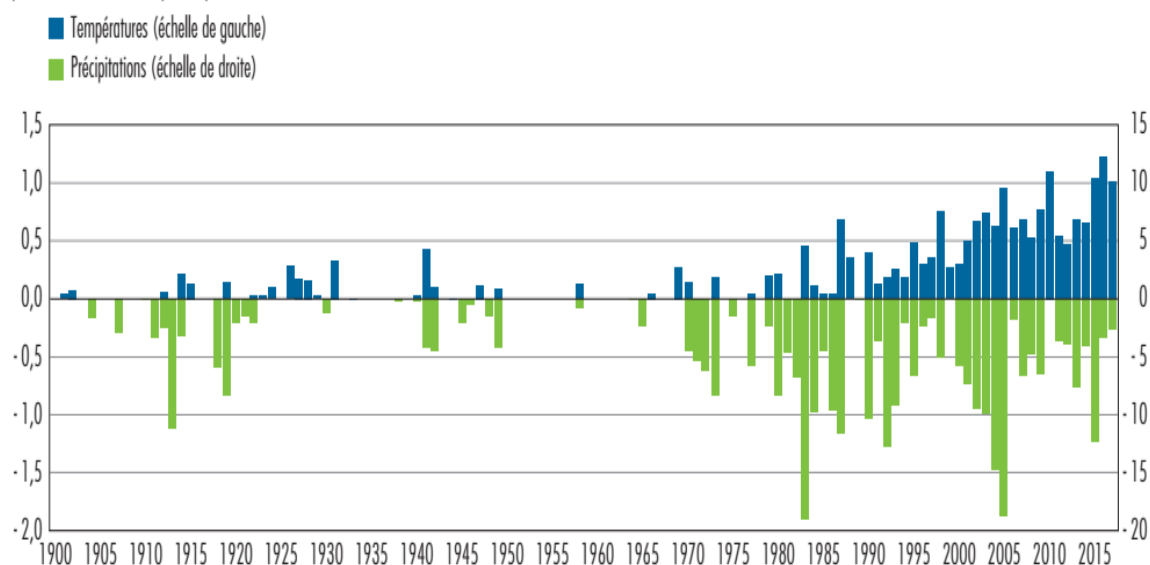
Une chaleur extrême s'est abattue sur diverses régions de l'Afrique à certaines périodes de l'année 2019. Des vagues de chaleur particulièrement intenses ont sévi en Afrique australe à la fin du mois d'octobre et en novembre, les températures dépassant 45 °C dans certaines parties de l'Afrique du Sud, du Zimbabwe et du Mozambique. L'année a également été marquée par plusieurs épisodes de chaleur anormale sur la côte ouest de l'Afrique australe pendant l'hiver, avec des températures supérieures à 40 °C localement sur la côte de la Namibie et proches de 35 °C dans certaines zones de l'Afrique du Sud.

Comme souvent, les températures les plus élevées de l'année ont été relevées dans le Sahara. La température la plus haute a atteint 50,0 °C, elle a été mesurée le 14 juillet 2019 à Ouargla (Algérie); toutefois, elle se situait sous les valeurs extrêmes mesurées dans la région ces dernières années.

Certaines zones de l'Afrique du Nord ont subi une période de froid intense à la mi-janvier. En Algérie, l'épaisseur de neige a atteint 55 cm à Souk Ahras et les températures se situaient entre -7 °C et -9 °C à certains endroits. De fortes chutes de neige se sont également abattues en altitude dans le nord-ouest de la Tunisie du 23 au 25 janvier.

G1 Années anormalement chaudes ou sèches en Afrique subsaharienne

(températures en °C, précipitations en cm)



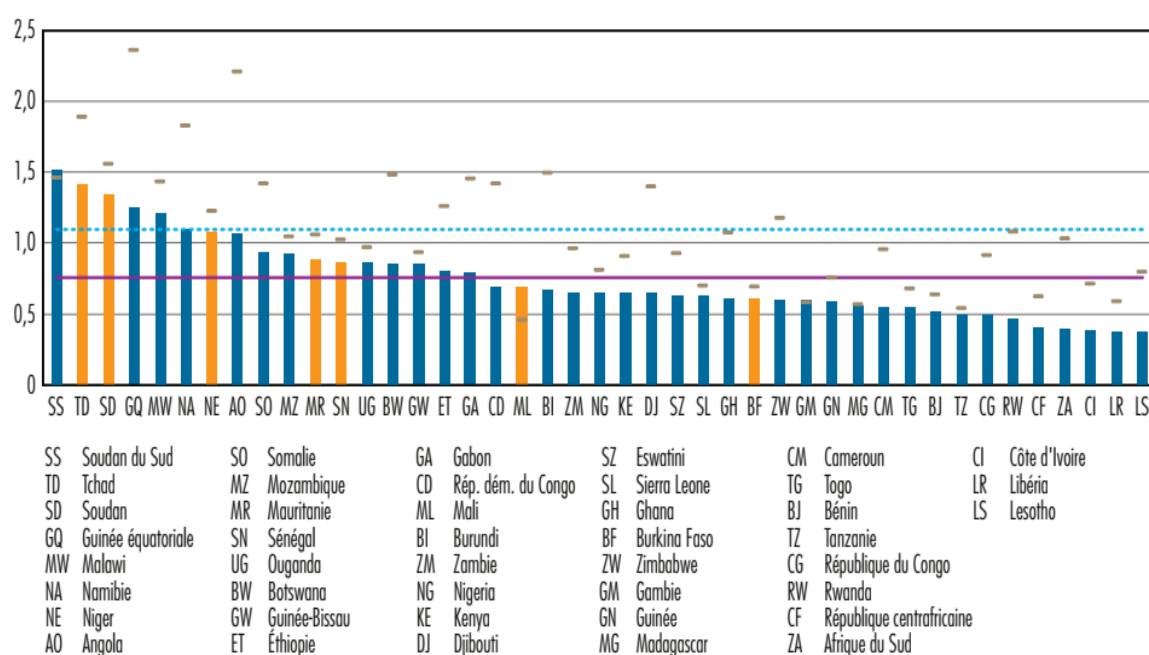
Note : Écarts mesurés par rapport à la moyenne du xx^e siècle. Seuls les écarts positifs (températures) et négatifs (précipitations) sont indiqués.

Sources : Université du Delaware, calculs Banque de France.

G3 Différences de températures sur 2001-2017 et depuis 2015 par rapport à la moyenne du xx^e siècle

(en °C)

- Différence de température moyenne entre 2001-2017 et le xx^e siècle, par pays (Pays du Sahel en orange)
- Moyenne des différences de température en Afrique subsaharienne (2001-2017, par rapport au xx^e siècle)
- Différence de température moyenne entre 2015-2017 et le xx^e siècle, par pays
- Moyenne des différences de température en Afrique subsaharienne (2015-2017, par rapport au xx^e siècle)

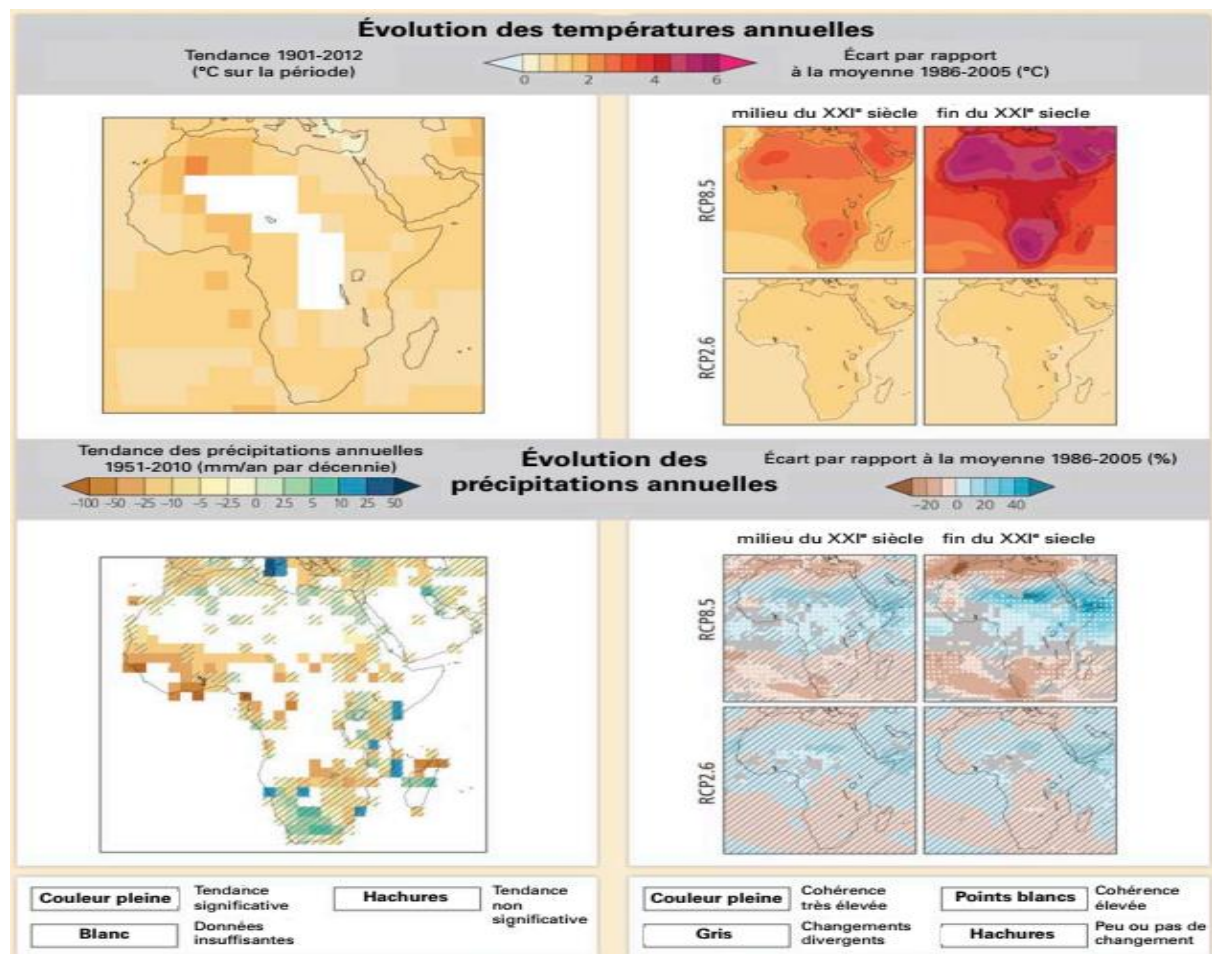


Sources : Université du Delaware, calculs Banque de France.

1.3. Projections à long termes

Selon les projections correspondant aux scénarios moyens (RCP4.5) qui figurent dans le cinquième Rapport d'évaluation du GIEC de vastes régions d'Afrique seront exposées, d'ici aux deux dernières décennies du présent siècle, à un réchauffement de plus de 2 °C par rapport à la température annuelle moyenne de la fin du XXe siècle ; l'ensemble du continent atteindra ce seuil dans le cas des scénarios à fortes émissions. Une grande partie de l'Afrique s'est déjà réchauffée de plus de 1 °C depuis 1901. D'après le *Rapport spécial sur la gestion des risques de catastrophes et de phénomènes extrêmes pour les besoins de l'adaptation au changement climatique* publié par le GIEC en 2012²³, les vagues de chaleur et les périodes chaudes dureront plus longtemps, ce qui laisse supposer une persistance accrue des journées chaudes (90e centile) vers la fin du siècle. Un déclin des précipitations est *probable* en Afrique du Nord et dans le sud-ouest de l'Afrique du Sud d'ici à la fin du siècle. Ces indicateurs issus des projections auront une incidence prononcée sur l'agriculture, les ressources en eau et la santé humaine. D'ici au milieu du siècle, les grandes cultures céréalières d'Afrique seront touchées, bien qu'à des degrés divers selon la région et la variété. D'après le scénario RCP8.5 du changement climatique, le recul du rendement moyen serait de 13 % en Afrique centrale et Afrique de l'Ouest, 11 % en Afrique du Nord et 8 % en Afrique australe et Afrique de l'Est. Le millet et le sorgho sont apparus comme les cultures les plus prometteuses, présentant une perte de rendement de 5 % et 8 % seulement d'ici à 2050, grâce à leur bonne résistance au stress thermique; le riz et le blé devraient être les plus atteints, avec une perte de rendement de 12 % et 21 % respectivement d'ici à 2050.

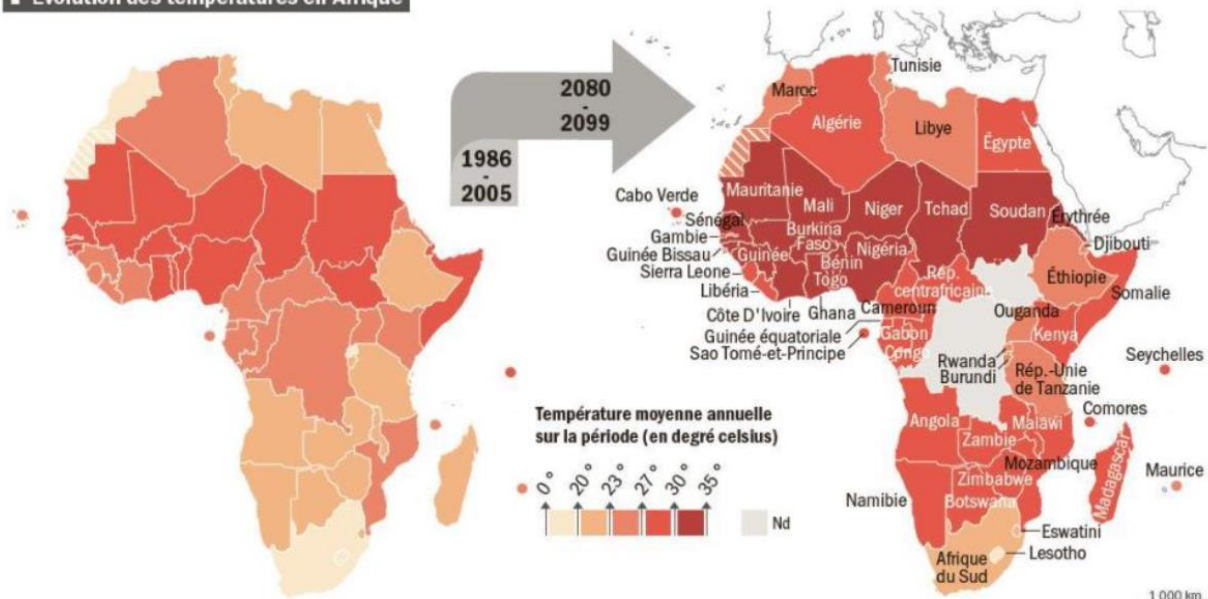
Figure. Changements projetés des températures et des précipitations annuelles moyennes



Source: GIEC, cinquième Rapport d'évaluation, GT I, annexe I

DE (TROP?) FORTES CHALEURES DANS LE FUTUR

Évolution des températures en Afrique



Source : Banque mondiale (Portail des connaissances sur le changement climatique).

2. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE ET VOTRE PLAN DE TRAVAIL POUR CE MODULE

Après avoir travaillé à travers ce module, vous serez en mesure de savoir plus sur :

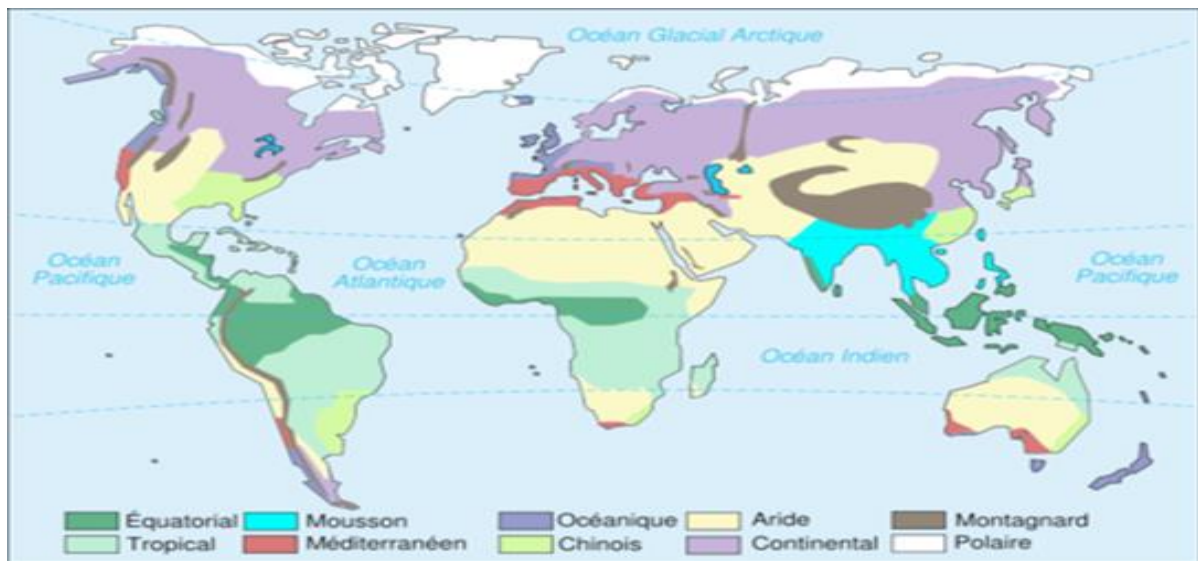
- des définitions les plus pertinentes concernant le changement climatique ;
- l'impact potentiel du changement climatique sur les pays d'Afrique
- les prévisions sur le climat en Afrique sur les prochaines décennies
- les catastrophes naturelles en Afrique

Afin d'atteindre ces objectifs, vous devriez étudier attentivement le contenu de ce module

3. LES DEFINITIONS

3.1 Le climat : un concept statistique

Le climat englobe les statistiques de la température, l'humidité, la pression atmosphérique, le vent, les précipitations et le nombre de particules atmosphériques et météorologiques dans une région donnée sur de longues périodes. La période moyenne est normalement de 30 ans. Le climat peut être comparé à la météo, qui est l'état actuel de ces éléments et de leurs variations sur de plus courtes périodes. La différence entre le climat et la météo est bien résumé par l'expression populaire «Le climat est ce que vous attendez, le temps est ce que vous obtenez ».



Carte simplifiée des climats mondiaux.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) définit le climat comme suit :

« Le climat dans un sens étroit est habituellement défini comme le «temps moyen», ou plus rigoureusement, comme la description statistique en termes de moyennes et de variabilité de grandeurs pertinentes sur une période allant de quelques mois à des milliers ou des millions d'années. La période classique est de 30 ans, telle que définie par l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Ces quantités sont plus souvent des variables de surface telles que la température, les précipitations et le vent. »

Le climat dans un sens plus large est l'état, y compris une description statistique, du système climatique. Le climat d'une région est généré par le système climatique, qui comporte cinq volets : l'atmosphère, l'hydrosphère, la cryosphère, la surface terrestre, et la biosphère. »

3.2 Les variables qui déterminent le climat

Au cours des intervalles de temps historiques, il existe un certain nombre de variables presque constantes qui déterminent le climat, y compris la latitude, l'altitude, la proportion des terres à l'eau, et la proximité des océans et des montagnes.

- Les changements sur des périodes de millions d'années en raison de processus tels que la tectonique des plaques ;
- Il y a d'autres déterminants du climat qui sont plus dynamiques : la circulation thermohaline de l'océan conduit à un réchauffement de l'Atlantique Nord de 5 ° C par rapport à d'autres bassins océaniques. D'autres courants océaniques font redistribuer la chaleur entre la terre et l'eau à une échelle plus régionale. La densité et le type de couverture végétale affectent l'absorption de chaleur solaire, la rétention d'eau, et les précipitations à l'échelle régionale. Les modifications de la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère déterminent la quantité d'énergie solaire retenue par la planète, conduisant à un réchauffement ou un refroidissement global.

3.3 Autres concepts pertinents au changement climatique selon le GIEC

Changements climatiques

Les changements climatiques désignent une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité persistant pendant de longues périodes (généralement, pendant des décennies ou plus). Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels ou à des forçages externes, ou à des changements anthropiques persistants de la composition de l'atmosphère ou de l'affectation des terres. On notera que la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son Article 1, définit « changements climatiques » comme étant des « changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables. » La CCNUCC fait ainsi une distinction entre les « changements climatiques » qui peuvent être attribués aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la « variabilité climatique » due à des causes naturelles.

Changements climatiques rapides

La non-linéarité du système climatique peut conduire à des changements climatiques rapides, quelquefois intitulés changements abrupts, ou même surprise. On peut imaginer certains de ces phénomènes abrupts, par exemple une réorganisation fondamentale de la circulation thermohaline, une déglaciation rapide, ou une fonte massive du pergélisol entraînant des changements rapides du cycle du carbone. D'autres peuvent être véritablement inattendus, et résulter du forçage puissant, à évolution rapide, d'un système non linéaire.

Modèle climatique

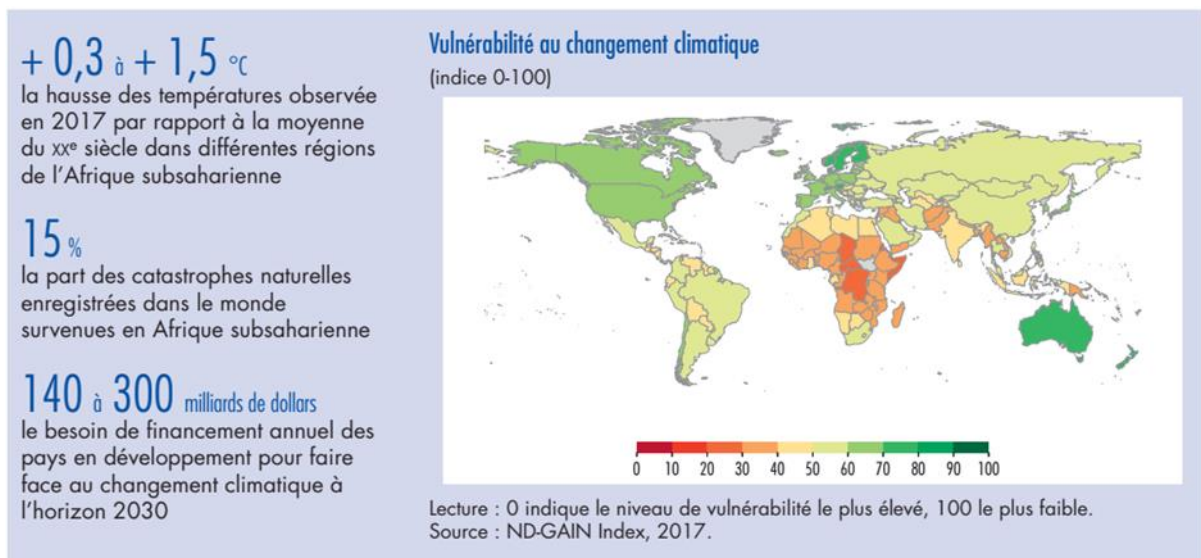
Représentation numérique du système climatique basée sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques de ses composants, leurs processus d'interaction et de rétroaction, et représentant la totalité ou une partie de ses propriétés connues. Le système climatique peut être représenté par des modèles présentant divers niveaux de complexité - une « hiérarchie » de modèles peut être identifiée pour un composant individuel ou un ensemble de composants, et ces modèles présentent des différences telles que le nombre de dimensions spatiales, l'étendue de la représentation explicite des processus physiques, chimiques ou biologiques ou le degré d'inclusion des paramétrages empiriques. Des modèles de circulation mondiale couplés Atmosphère/océan/glace marine (AOGCM) fournissent une représentation générale du système climatique. Il existe une évolution vers des modèles plus complexes à chimie et biologie actives. Les modèles climatiques sont des outils de recherche utilisés pour l'étude et la simulation du climat, mais également dans des buts opérationnels, notamment des prévisions climatiques mensuelles, saisonnières et interannuelles

4. LES CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN AFRIQUE

Les principaux secteurs économiques de l'Afrique sont très vulnérables aux impacts de la variabilité et des changements climatiques. En prenant l'agriculture en guise d'exemple, ce secteur contribue pour environ 30 pour cent dans le PIB et emploie jusqu'à 80 pour cent de la population.

Les systèmes d'observation du climat montrent que les précipitations en Afrique deviennent de plus en plus erratiques et compte tenu du fait que plus de 90 pour cent de notre agriculture demeure pluviale, ce secteur apparaît comme l'un des plus durement touchés par la variabilité et le changement climatiques.

La variabilité du climat présente tout aussi des défis à l'endroit du secteur énergétique de l'Afrique. Le lac Volta au Ghana, qui fait partie du bassin transfrontalier de la Volta en Afrique de l'Ouest, par exemple, produit de l'hydroélectricité pour faire face aux besoins de la région en matière d'alimentation et d'énergie mais aussi pour le soutien à la production agricole. De plus en plus, la faiblesse des niveaux d'eau dans les barrages dudit bassin compromet la sécurité alimentaire, mais également hydrique et énergétique alors que des demandes d'irrigation restent insatisfaites. Une grave sécheresse en 1984 a eu des effets particulièrement dévastateurs sur la région, ce qui a conduit à d'énormes pertes de revenus et d'emplois.



Bien que les modèles conçus pour prédire l'impact du changement climatique en cours aient toujours reconnu leurs limites, les scénarios suivants sont susceptibles de survenir en Afrique.

- Une augmentation de 5 à 8% (60 à 90 millions d'hectares) des terres arides et semi-arides en Afrique est prévue d'ici 2080 en vertu d'une gamme de scénarios de changement climatique.

- Vers la fin du siècle, le niveau croissant de la mer affectera les basses terres côtières à forte densité démographique. Le coût de l'adaptation pourrait être d'au moins 5-10% du produit intérieur brut (PIB) ;
- En 2080, les zones arides et semi-arides en Afrique vont augmenter de 5 à 8%, selon différents scénarios climatiques;
- Les catastrophes naturelles fréquentes, telles que les sécheresses et les inondations, entravent le développement agricole en Afrique, qui est fortement tributaire de la pluviométrie, ce qui conduit à l'insécurité alimentaire;
- Les écosystèmes en Afrique sont susceptibles de connaître des changements majeurs et les changements et les extinctions des espèces sont possibles ;
- Le changement climatique peut devenir un facteur contribuant aux conflits dans l'avenir.

Vue d'ensemble sur les impacts du changement climatique sur différentes régions d'Afrique.

Afrique du Nord

- Le changement climatique pourrait entraîner une diminution significative de la production de l'agriculture pluviale, en particulier la longueur de la saison de croissance pourrait diminuer.
- En outre, il a été prévu que, même sans changement climatique, plusieurs pays, notamment en Afrique du Nord, devraient atteindre le seuil de leurs ressources en eau économiquement exploitables avant 2025.
- Augmentation du stress hydrique et diminution du ruissellement possible dans certaines parties de l'Afrique du Nord en 2050.

Afrique de l'Ouest

- Les impacts sur les cultures.
- Possible perte de PIB de 2 à 4%.
- Les Africains de l'Ouest vivant dans les établissements côtiers pourraient être affectés par la hausse prévue du niveau des mers et des inondations.
- Changements dans les environnements côtiers (tels que les mangroves et la dégradation des zones côtières) pourraient avoir des impacts négatifs sur la pêche et le tourisme.

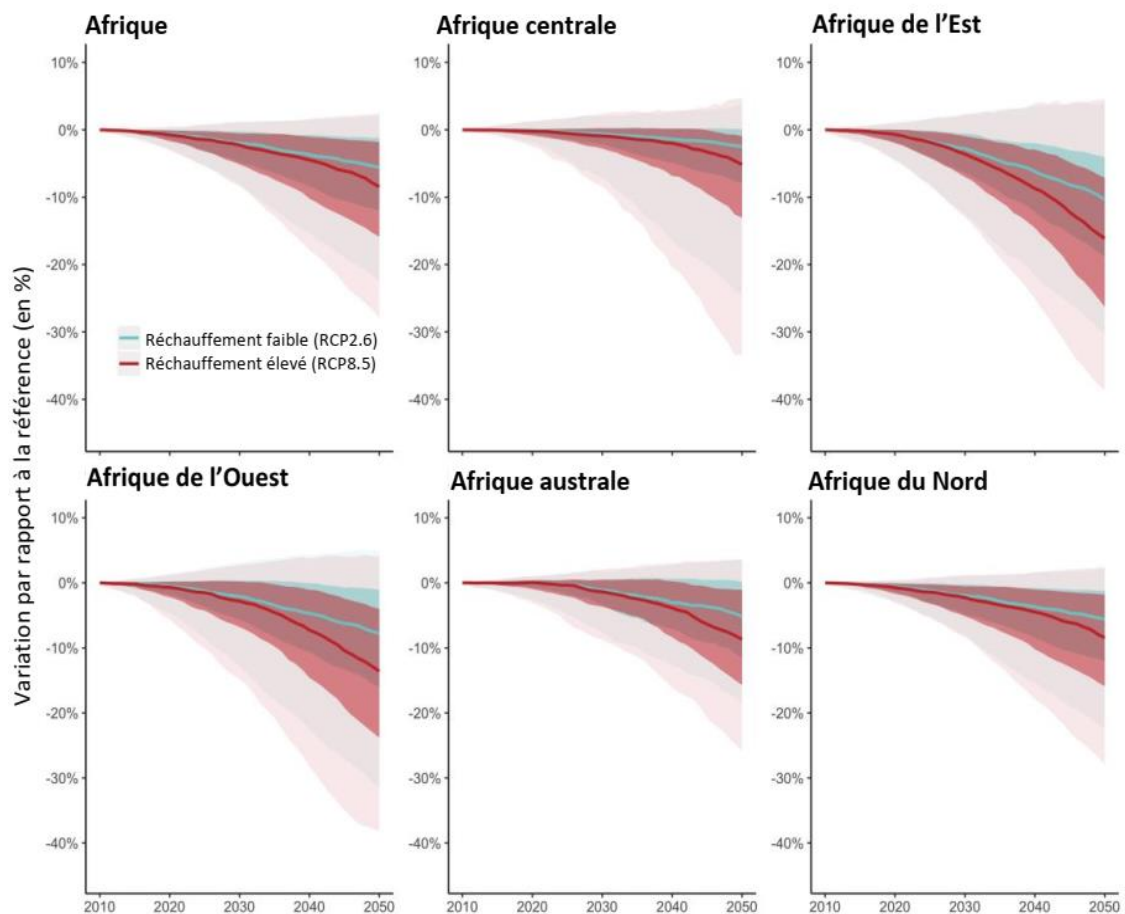
Afrique du Sud

- Augmentation du stress hydrique dans les bassins versants.
- L'expansion de la zone de transmission du paludisme pourrait se produire vers le sud.
- En 2099, les champs de dunes pourraient se propager dans le nord de l'Afrique du Sud à l'Angola et la Zambie.
- La sécurité alimentaire est susceptible de s'aggraver en raison de la variabilité et du changement climatique.

Afrique de l'Est

- Les pluies sont susceptibles d'augmenter dans certaines régions d'Afrique orientale.
- Certaines régions montagneuses d'Éthiopie, le Kenya, le Rwanda et le Burundi qui étaient auparavant exemptes de malaria, peuvent connaître des évolutions favorisant légèrement le paludisme d'ici 2050 et de façon plus marquée à partir de 2080.
- Les impacts significatifs sur la biodiversité des montagnes pourraient se produire, en particulier le déclin de la pêche dans certains grands lacs en Afrique de l'Est.

Variations du PIB par habitant dues au réchauffement continu de la planète



La série de graphiques indique les variations du PIB par habitant dues au réchauffement continu de la planète : le graphique situé en haut à gauche présente la situation de l'ensemble des pays africains ; le graphique fait une projection sur trois décennies à partir de 2010 pour les pays des cinq régions, pour des scénarios à réchauffement faible (en bleu) et à réchauffement élevé (en rouge); la zone grisée représente l'intervalle de confiance statistique de 50 %, alors que la zone rosée indique celui de 95 %.

Tableau 1. Impacts à long terme du changement climatique sur le PIB des cinq sous-régions africaines et de l'ensemble du continent (% de variation/an) selon quatre scénarios d'augmentation de la température mondiale

Sous-région	PIB (% de variation/an)			
	1 °C	2 °C	3 °C	4 °C
Afrique du Nord (n = 7)	-0,76 ± 0,16	-1,63 ± 0,36	-2,72 ± 0,61	-4,11 ± 0,97
Afrique de l'Ouest (n = 15)	-4,46 ± 0,63	-9,79 ± 1,35	-15,62 ± 2,08	-22,09 ± 2,78
Afrique centrale (n = 9)	-1,17 ± 0,45	-2,82 ± 1,10	-5,53 ± 1,56	-9,13 ± 2,16
Afrique de l'Est (n = 14)	-2,01 ± 0,20	-4,51 ± 0,34	-7,55 ± 0,63	-11,16 ± 0,85
Afrique australe (n = 10)	-1,18 ± 0,64	-2,68 ± 1,54	-4,40 ± 2,56	-6,49 ± 3,75
Afrique (n = 55)	-2,25 ± 1,52	-5,01 ± 3,30	-8,28 ± 5,12	-12,12 ± 7,04

Source: D'après *Economic growth, development and climate change in Africa*, publié par le Centre africain pour la politique en matière de climat, Commission économique pour l'Afrique

4.1 Les impacts du changement climatique en Afrique sur l'agriculture et l'élevage

"La production agricole et la sécurité alimentaire (y compris l'accès à la nourriture) dans de nombreux pays et régions de l'Afrique sont susceptibles d'être gravement compromises par le changement climatique et par la variabilité climatique (degré de confiance élevé). »

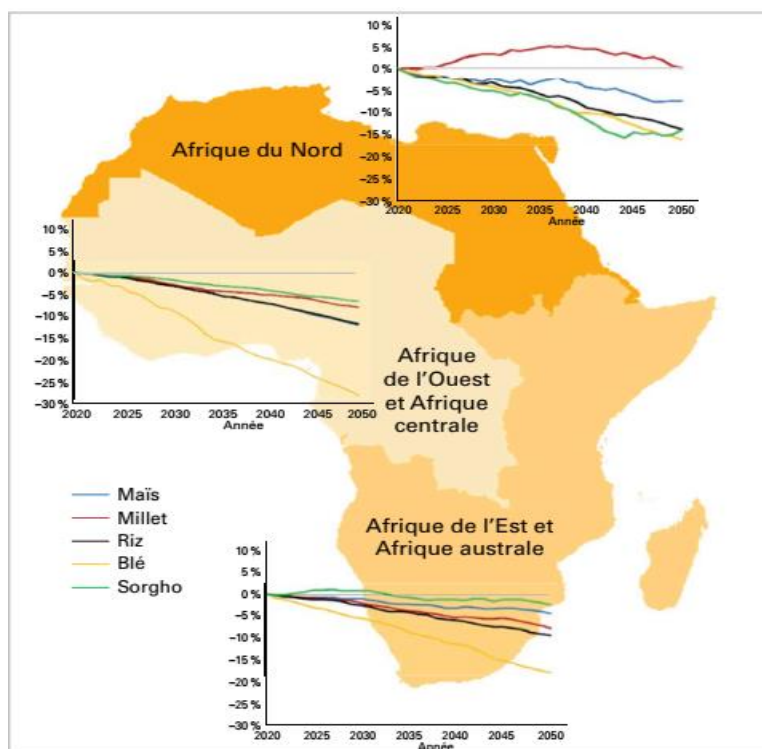


Figure 20. Evolution, d'ici à 2050, du rendement des cultures (%) en Afrique de l'Ouest et Afrique centrale, en Afrique du Nord et en Afrique de l'Est et Afrique australe d'après le scénario RCP8.5
Source: Graphique élaboré à partir de l'outil d'évaluation CARD (adaptation du développement rural aux effets du changement climatique) du Fonds international de développement agricole, pour les cinq principales céréales (en volume de production) cultivées en Afrique (maïs, millet, riz, sorgho et blé). Les courbes montrent les variations moyennes du rendement des cultures dans chaque région.

Un certain nombre de pays en Afrique sont déjà confrontés à des conditions semi-arides qui rendent l'agriculture difficile, et le changement climatique va sans doute réduire la longueur

de la saison de croissance. D'après la Banque mondiale, d'ici à 2040, la sécheresse et la hausse des températures pourraient entraîner une diminution de 40 à 80 % de la superficie de l'Afrique subsaharienne pouvant accueillir des cultures de maïs, de millet ou de sorgho. L'institution indique qu'une hausse de température de 2 °C (projetée pour 2040) pourrait faire baisser les récoltes de maïs de 5 à 22 %, de blé de 10 à 17 % et de sorgho de 15 à 17 %. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a déclaré que les zones arides et semi-arides de l'Afrique subsaharienne pourraient progresser de 60 à 90 millions d'hectares supplémentaires d'ici à 2080.

“Les agriculteurs africains ont développé plusieurs options d'adaptation pour faire face à la variabilité climatique actuelle, mais ces adaptations ne sont peut-être pas suffisantes pour affronter les changements climatiques du futur (degré de confiance élevé).”

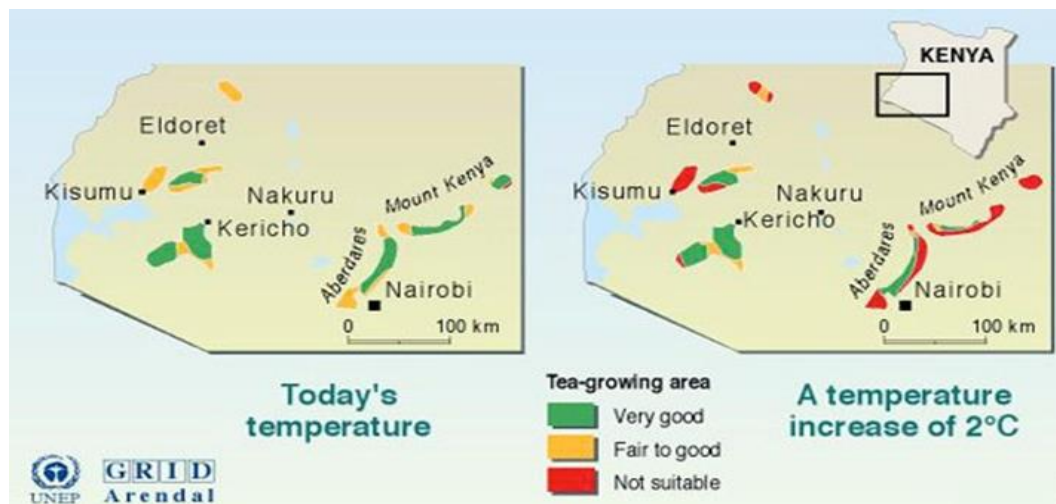
Les impacts du changement climatique sur la période de croissance, sur les systèmes agricoles et sur les moyens d'existence ont été examinés.

Pas tous les changements climatiques et de la variabilité du climat, cependant, vont être négatifs pour l'agriculture. Les saisons de croissance dans certaines régions, comme autour des hauts plateaux éthiopiens, sont susceptibles de s'allonger sous le changement climatique. Une combinaison de la hausse des températures et des changements des précipitations peut conduire à l'extension de la saison de croissance, par exemple, dans certaines des régions montagneuses. Dans les zones montagneuses du Mont Kenya et du Mont Kilimandjaro, par exemple, il pourra être possible de cultiver des plantes plus tempérées, par exemple, les pommes, les poires, l'orge, le blé, etc.

4.1.1 Étude de cas sur les impacts du changement climatique : La production de thé au Kenya

La hausse des températures aura probablement une grande incidence sur les cultures comme le thé au Kenya. Les principaux impacts sur la production alimentaire viendront des changements de la température, des niveaux d'humidité, des rayons ultraviolets (UV) et des niveaux de CO₂. Ces changements peuvent provoquer l'expansion de la production dans des altitudes plus élevées. Les températures élevées peuvent avoir des effets néfastes sur les stades de développement sensibles tels que la floraison, en réduisant le rendement grainier et la qualité. Les bilans hydriques des cultures peuvent être affectés par des changements dans les précipitations et d'autres éléments climatiques. Les cultures de base comme le blé et le maïs qui sont associées à des latitudes subtropicales peuvent souffrir une baisse de rendement en raison de la température augmentée, et le riz peut disparaître en raison de températures plus élevées dans les régions tropicales.

Il est suggéré que des changements majeurs dans les systèmes agricoles peuvent compenser certaines baisses de rendement en vertu du changement climatique, mais des engrais supplémentaires, l'approvisionnement en semences, et l'irrigation entraînent des coûts supplémentaires.

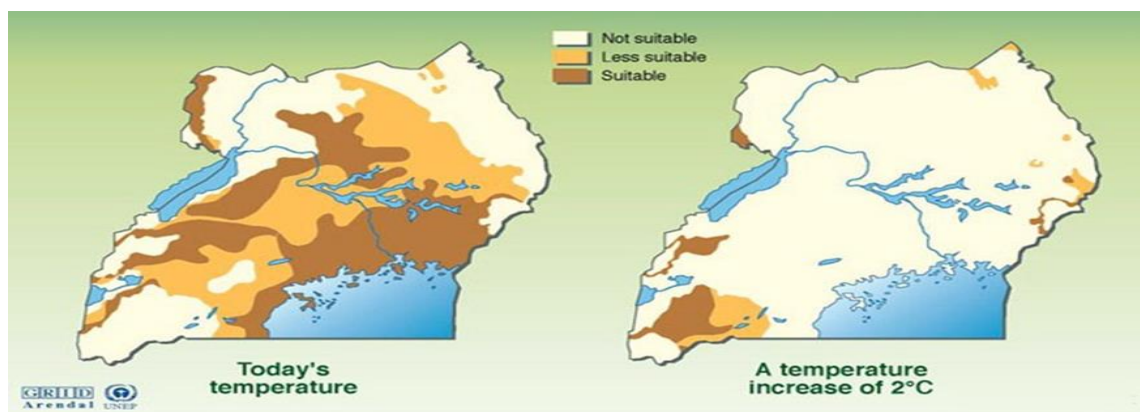


Impact d'une augmentation de la température de 2 ° C sur les zones de plantation de thé en Kenya

4.1.2 Étude de cas sur les impacts du changement climatique : la plantation de café Robusta en Ouganda

L'augmentation des températures menace certaines variétés de cultures. En Ouganda, la superficie totale appropriée pour le café Robusta serait considérablement réduite avec une augmentation de la température de

2 degrés centigrades. Seules les zones plus élevées resteraient appropriées à la production de café. Cette étude montre la vulnérabilité des pays en développement, dont les économies dépendent souvent en grande partie d'un ou deux produits agricoles.



Impact d'une augmentation de la température de 2 ° C sur les zones de plantation de café robusta en Ouganda

4.2 L'Impact du changement climatique en Afrique sur les ressources en eau

«Le changement climatique va aggraver le stress hydrique actuellement rencontré par certains pays, alors que certains pays qui n'ont actuellement pas encore connu de stress hydrique vont faire face à un risque de stress hydrique (degré de confiance très élevé).»

Le changement climatique et la variabilité sont susceptibles d'imposer des pressions supplémentaires sur la disponibilité de l'eau, sur l'accessibilité de l'eau et sur la demande en eau en Afrique.

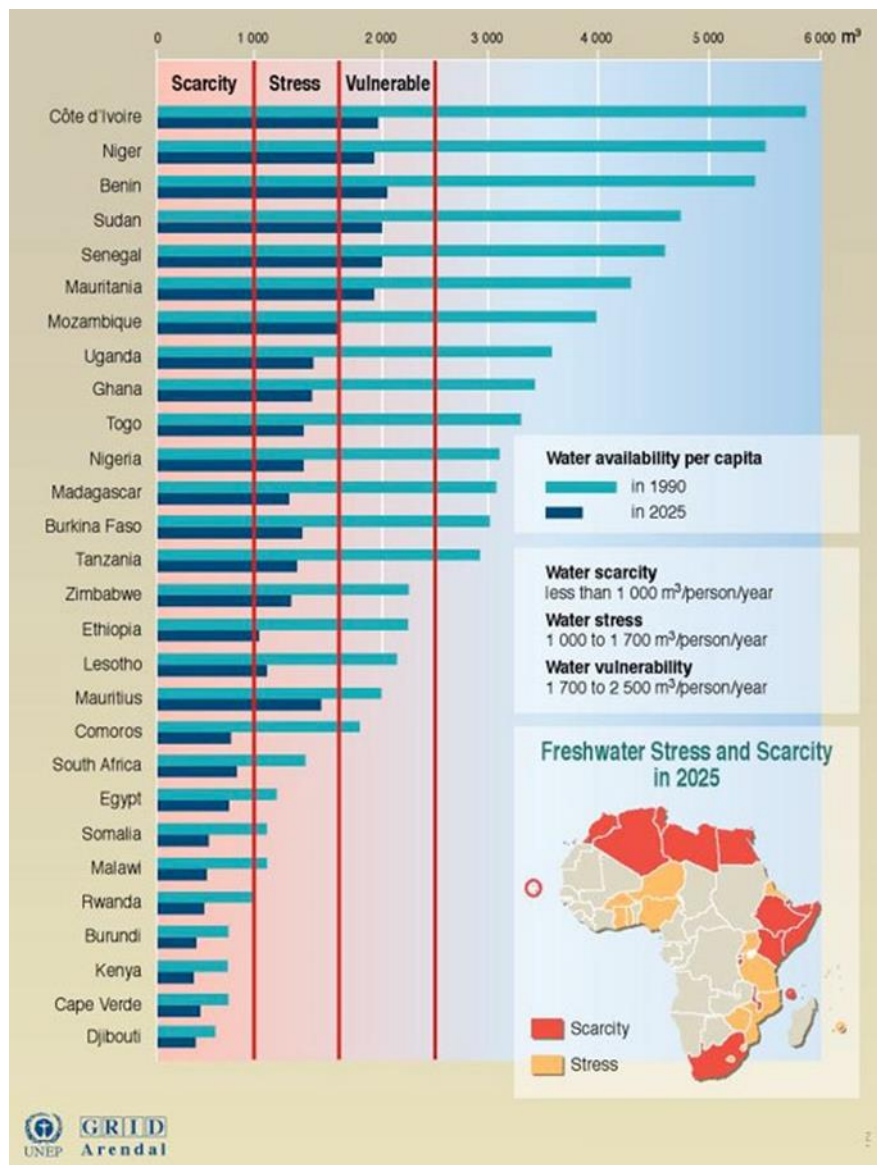
Même sans changement climatique, plusieurs pays africains, surtout en Afrique du Nord, vont dépasser les limites de leurs ressources en eau terrienne économiquement utilisable avant 2025. Environ 25% de la population de l'Afrique (environ 200 millions de personnes) connaissent actuellement un stress hydrique élevé. La population à risque de stress hydrique accru en Afrique devrait se situer entre 75-250 millions en 2020 et entre 350-600 millions en 2050.

Les ressources en eau sont inextricablement liées au climat, la perspective du changement climatique mondial à des graves conséquences pour les ressources en eau et le développement régional. Les efforts visant à fournir des ressources suffisantes en eau pour l'Afrique font face à plusieurs défis, y compris la pression démographique, les problèmes liés à l'utilisation des terres, tels que l'érosion, l'envasement, et les éventuelles conséquences écologiques de l'utilisation des terres provoquant le changement du cycle hydrologique. Le changement climatique en particulier des changements dans la variabilité du climat à travers des sécheresses et des inondations va être lié à ces problèmes plus complexes.

Le plus grand impact continuera à être ressenti par les pauvres, qui ont l'accès le plus limité aux ressources en eau.

Plusieurs pays vont connaître un manqué d'eau, au lieu d'un surplus, en conséquence de changements démographiques, avec un seuil qui ne dépassera pas les 1,000 m³ par personne et par année. Les records de précipitations du Sahara à long terme font preuve de la baisse de précipitations de cette région.

Ces baisses des précipitations s'inscrivent comme la réduction des rejets hydrologiques dans les principaux bassins fluviaux dans les zones humides. Il est évident que plusieurs pays vont être confrontés à des restrictions de disponibilité en eau d'ici jusqu'au le milieu du 21ème siècle, surtout si les tendances de consommation actuelles se maintiennent. La combinaison des tendances démographiques et le changement climatique sont susceptibles de causer des contraintes économiquement importantes dans certaines régions d'Afrique.



Le stress hydrique et la vulnérabilité de l'eau dans les pays africains

4.3 Le changement climatique et son impact sur la santé humaine en Afrique

«La santé humaine, déjà compromise par une série de facteurs, pourrait être encore plus négativement impactée par le changement climatique et par la variabilité du climat, par exemple, le paludisme en Afrique australe et sur les hauts plateaux l'Afrique de l'Est (degré de confiance élevé).»

Ces dernières années il est devenu clair que le changement climatique aura des impacts directs et indirects sur les maladies qui sont endémiques en Afrique. Par exemple, après l'événement El Niño de 1997-1998, le paludisme, fièvre de la Vallée du Rift, et les flambées de choléra ont été enregistrés dans de nombreux pays en Afrique de l'Est.

L'Afrique est particulièrement menacée par les répercussions sanitaires du changement climatique car elle souffre déjà beaucoup de maladies sensibles au climat, présente un degré de préparation faible et détient une faible capacité d'adaptation et de réaction à l'échelon

institutionnel et communautaire. La hausse des températures, la modification des régimes de précipitations et les inondations favorisent également la transmission des maladies infectieuses sur le continent. Un temps plus chaud et plus humide multiplie les habitats propices aux insectes piqueurs et la transmission de maladies à vecteur comme la dengue, le paludisme et la fièvre jaune. En outre, certaines pathologies commencent à apparaître dans des régions d'Afrique qui en étaient exemptes jusqu'ici. On estime que 93 % des décès mondiaux imputables au paludisme en 2017 sont survenus en Afrique; les enfants sont les plus vulnérables à cette affection et les femmes enceintes constituent un autre groupe à haut risque. Les épidémies de paludisme se déclenchent souvent après des précipitations exceptionnellement abondantes, comme celles qui accompagnent les épisodes El Niño dans certaines parties de l'Afrique de l'Est. Par ailleurs, le réchauffement dans les hauts plateaux de l'est du continent permet aux moustiques porteurs du paludisme de survivre à des altitudes plus élevées menaçant des populations qui étaient auparavant moins touchées par la maladie et y sont moins résistantes.

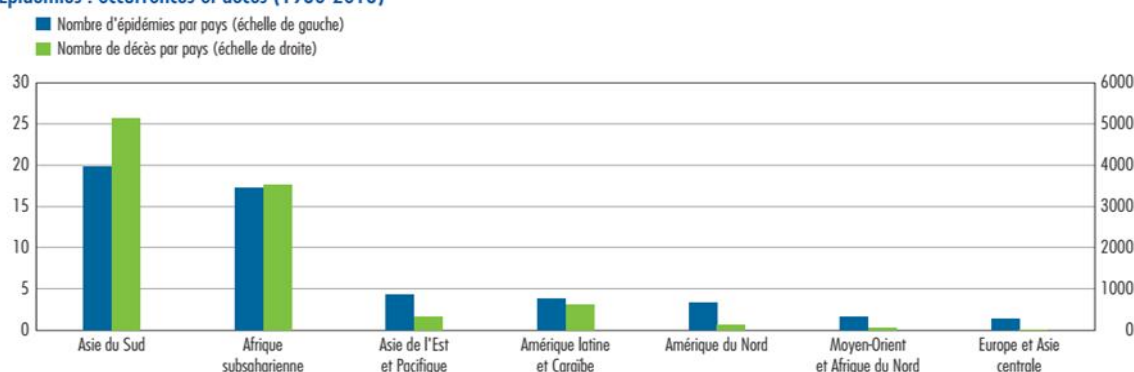
Il est probable que le changement climatique va modifier l'écologie de certains vecteurs des maladies en Afrique, et par conséquent la transmission spatiale et temporelle de ces maladies. La ceinture de la méningite est en pleine expansion dans les régions les plus sèches de l'Ouest de l'Afrique centrale et orientale. Ces facteurs se superposent sur la faiblesse des infrastructures existantes et la résistance aux médicaments par des agents pathogènes comme *Plasmodium falciparum*, et *Vibrio cholerae*

ENCADRÉ 1

Vulnérabilité de l'Afrique subsaharienne aux épidémies et au changement climatique

L'Afrique subsaharienne est particulièrement exposée aux épisodes épidémiques et les conséquences humaines y sont également plus importantes que partout ailleurs (à l'exception de l'Asie du Sud). L'élévation des températures, ainsi que la destruction de la biodiversité par l'invasion des habitats naturels, peuvent exercer des effets négatifs sur les conditions sanitaires et – comme le note l'Organisation mondiale de la santé ¹ – favoriser la diffusion de certaines maladies tropicales (paludisme, dengue, chikungunya) et de leurs vecteurs. Cette vulnérabilité aux épidémies reflète tant les spécificités climatiques de l'Afrique subsaharienne (maladies tropicales) que sa faible résilience, notamment des systèmes de santé, ce qui laisse craindre d'importantes difficultés si la diffusion du virus devait s'accélérer et s'amplifier sur l'ensemble de l'Afrique subsaharienne.

Épidémies : occurrences et décès (1960-2018)



Note : En moyenne, un pays d'Afrique subsaharienne a subi 17 épisodes épidémiques sur 1960-2018, entraînant 3 533 décès.
Source : Cred (EM-DAT).

¹ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

Les conditions climatiques extrêmes provoquent également des ravages sur la nutrition des populations. On peut citer pour exemple, la famine en Somalie, qui a fait selon les estimations 260 000 morts entre 2010 et 2012, suite à une grave sécheresse survenue dans la région. L'irrégularité des précipitations et les épisodes de sécheresse prolongés ont maintenu un niveau de prix élevé dans la région du Sahel, ce qui fait que les familles ont de plus en plus de difficultés pour se nourrir

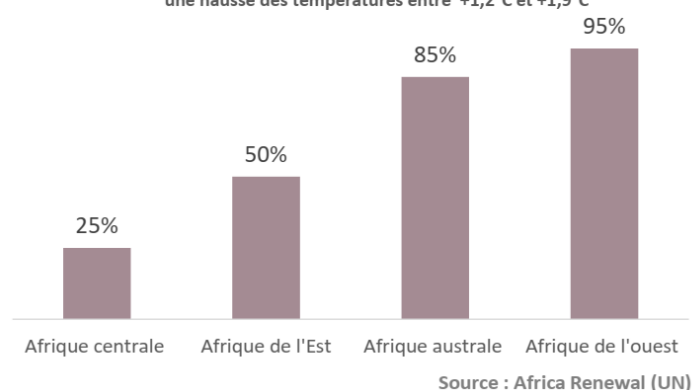


CONSÉQUENCES SANITAIRES ET DÉMOGRAPHIQUES

Aujourd'hui **240 millions d'africains souffrent déjà de la faim**, soit une augmentation du nombre de personnes souffrant de dénutrition de 46% depuis 2012.

Selon les projections, **ce nombre va encore augmenter d'ici 2050** du fait du réchauffement climatique, notamment en Afrique de l'Ouest.

Évolution du nombre de personnes sous-alimentées d'ici 2050, pour une hausse des températures entre +1,2°C et +1,9°C



4.4 Le changement climatique et son impact sur la biodiversité en Afrique

"Les changements dans une variété des écosystèmes sont déjà détectés, en particulier dans les écosystèmes africains du sud, à un rythme plus rapide que prévu (confiance très élevée)."

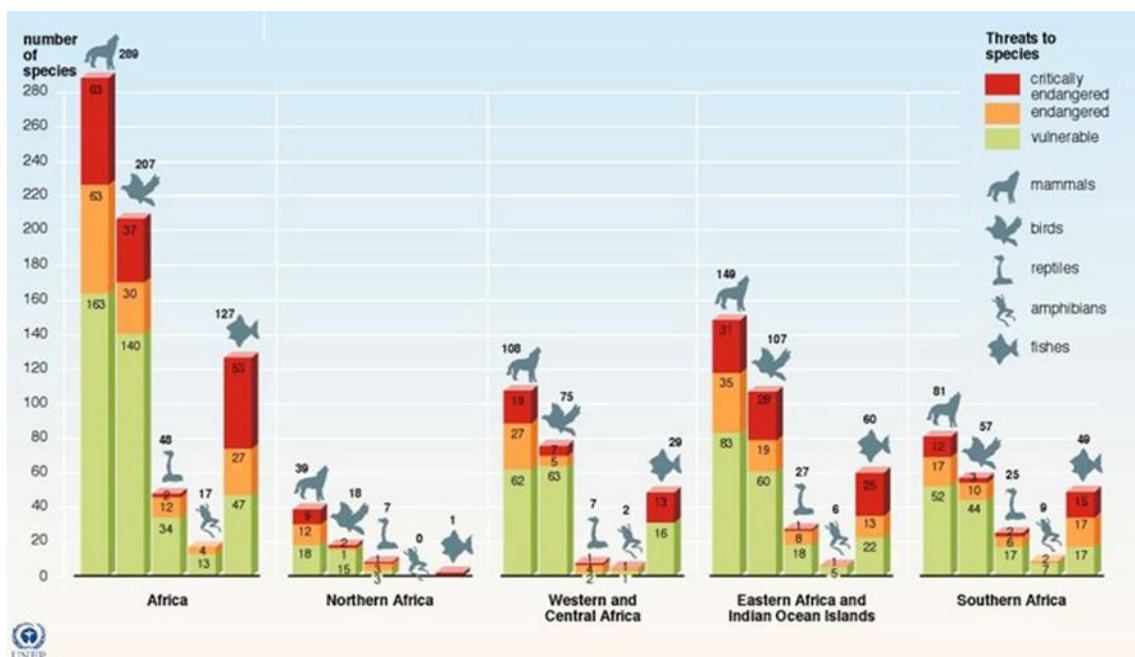
Le changement climatique et l'interaction avec des activités de l'homme tels que la déforestation et les incendies de forêt, sont une menace pour les écosystèmes forestiers de l'Afrique. Les changements dans les prairies et les écosystèmes marins se font également sentir.

Les Impacts du changement climatique sur les écosystèmes de l'Afrique vont probablement avoir un effet négatif sur le tourisme dans la mesure où, selon une étude, entre 25 et 40% des espèces de mammifères dans les parcs nationaux en Afrique sub-saharienne sont en voie de disparition.

L'Afrique occupe environ un cinquième de la surface terrestre mondiale et contient environ un cinquième de toutes les espèces connues de plantes, de mammifères et d'oiseaux dans le monde, ainsi qu'un sixième des amphibiens et des reptiles.

Environ une espèce d'oiseaux sur cinq du sud-africain migre selon la saison en Afrique, et une espèce sur dix migre chaque année entre l'Afrique et le reste du monde.

Bien que les espèces concernées aient une certaine capacité à modifier leurs destinations, dans un monde de plus en plus intensivement utilisé, la probabilité de trouver des zones d'habitat suffisamment convenables dans les nouvelles zones est faible. Le système actuel des habitats protégés en vertu de la Convention de Ramsar est basé sur la répartition actuelle du climat.

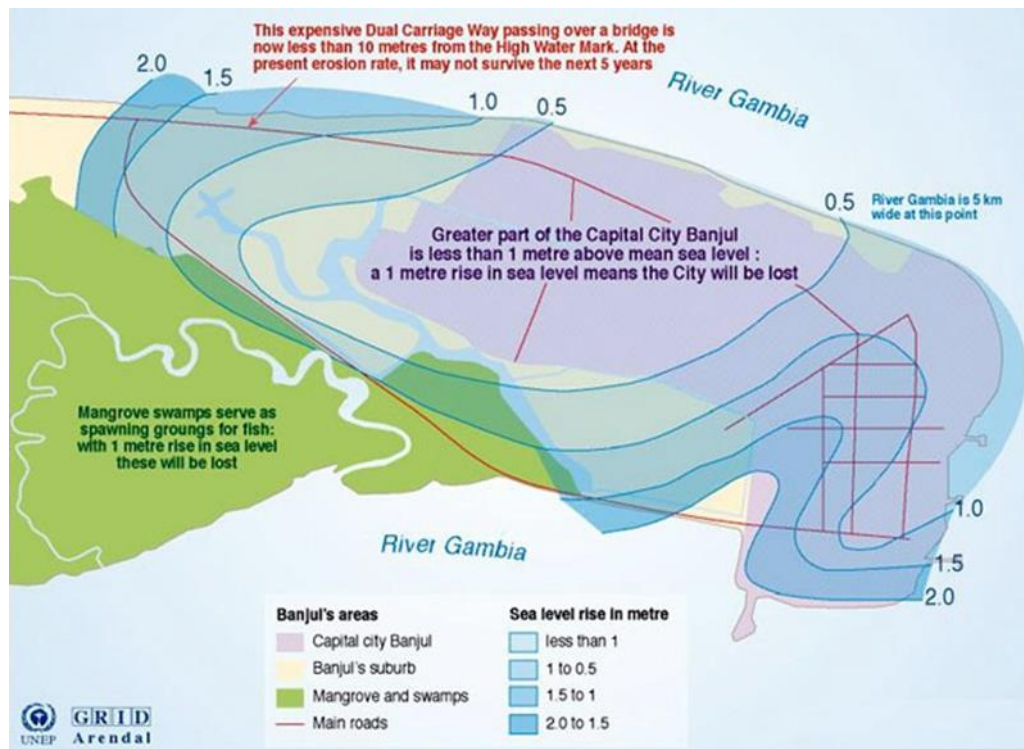


Les espèces menacées dans les régions africaines

4.5 Le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer en Afrique et son impact sur les zones côtières

"La variabilité du climat et le changement pourraient se traduire par l'inondation de bas pays, avec des impacts sur les établissements côtiers (degré de confiance élevé)."

La hausse prévue du niveau des mers aura un impact significatif sur les zones côtières, les villes en particulier dans les zones côtières méga telles que Banjul en Gambie, illustré dans le schéma. Banjul et de nombreuses autres villes le long des côtes de l'Afrique sont densément peuplées, et des mesures visant à réduire la vulnérabilité ne sont pas immédiatement possible, compte tenu de l'impossibilité de déplacer les infrastructures qui existent déjà. L'érosion côtière est déjà un problème majeur dans de nombreux domaines.



Conséquences de la prédite élévation du niveau marin à Banjul / Gambie

Vers la fin du 21^e siècle, l'élévation du niveau des mers aura un impact sur les zones basses côtières avec de grandes populations. Le coût de l'adaptation dépasse 5 à 10% du PIB.

La variabilité du climat, mêlée avec des changements anthropiques, peut également affecter les écosystèmes, par exemple, les mangroves et les récifs coralliens, avec des conséquences supplémentaires pour la pêche et le tourisme.

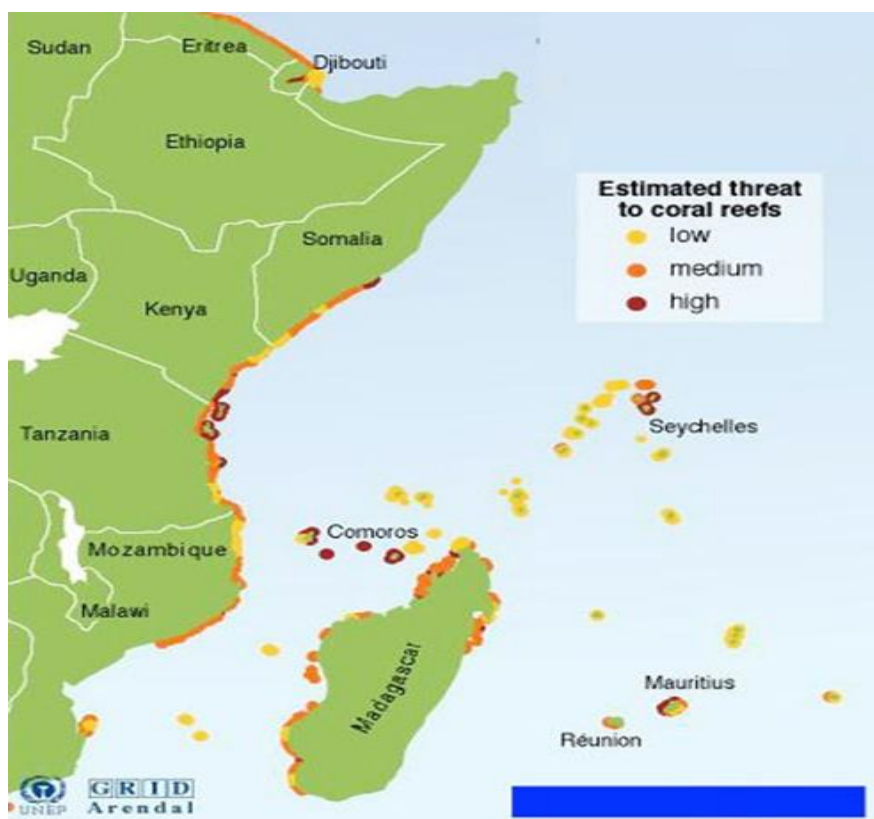
La perspective que l'élévation du niveau pourrait augmenter les inondations, en particulier sur les côtes de l'Afrique orientale, aura des implications pour la santé. L'élévation du niveau augmentera probablement la vulnérabilité socio-économique et physique des villes côtières.

La pêche est une autre source importante de revenus, d'emplois, et de protéines. Dans les régions côtières qui ont des lagunes majeures ou des systèmes lacustres, des variations des flux d'eau douce et, en plus, l'intrusion d'eaux salées dans les lagunes, auraient un impact sur les espèces qui sont à la base de la pêche continentale et de l'aquaculture.

4.6 Le changement climatique et ses impacts sur les récifs coralliens en Afrique

Les récifs coralliens jouent un rôle crucial dans la production de la pêche et dans la protection de la côte contre les vagues et l'érosion. La productivité des récifs coralliens est une fonction de leur structure, le recyclage biologique, et la rétention de nutriments. Un blanchiment de corail sévère peut se produire à la suite du réchauffement de la mer et d'un ciel clair (résultant de la radiation solaire incidente plus élevée).

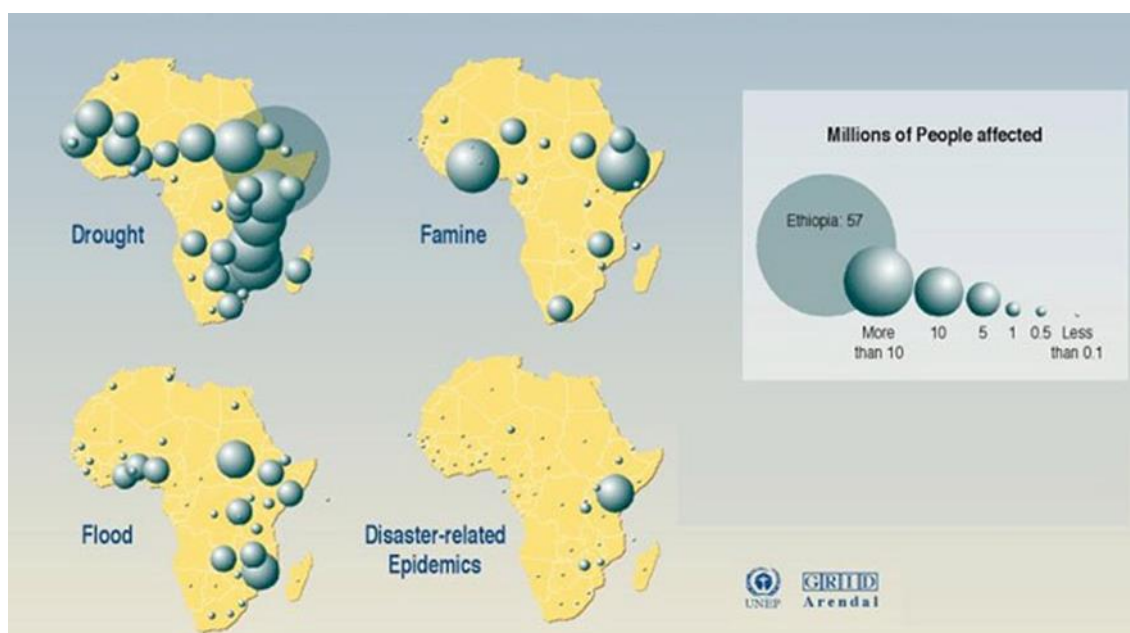
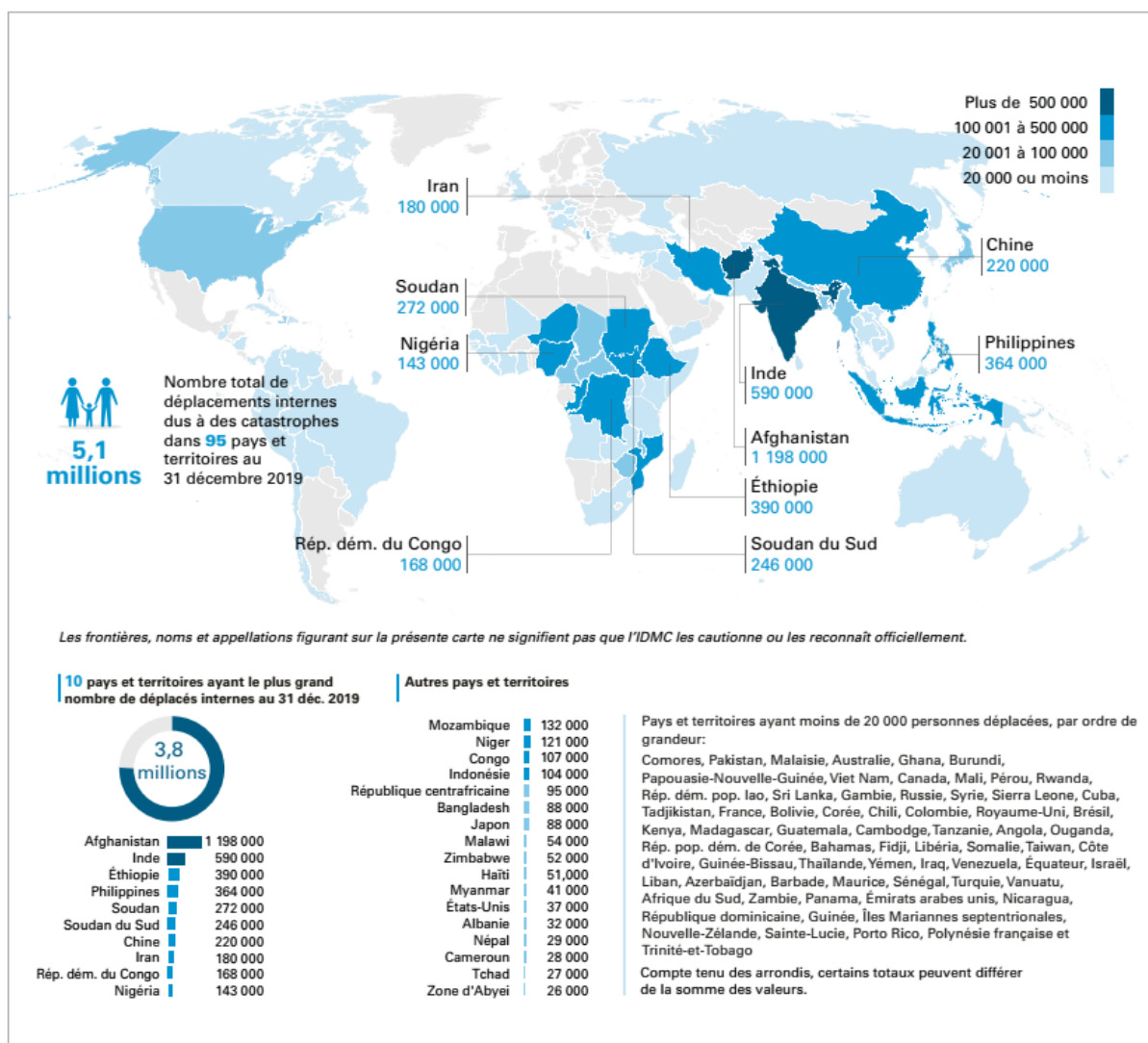
Un certain nombre des grands événements du blanchissement des coraux a eu lieu ces derniers temps. Le dernier événement majeur sur la côte orientale de l'Afrique était en 1998. En conséquence, de nombreux récifs dominés par des espèces de branchement ont été gravement endommagés ou détruits. Un dommage lié au climat est encore aggravé par l'utilisation humaine des terres le long des côtes et dans les principaux bassins fluviaux à travers l'utilisation des matériaux toxiques pour les écosystèmes côtiers.



Menaces pesant sur les récifs coralliens dans l'Est de l'Afrique

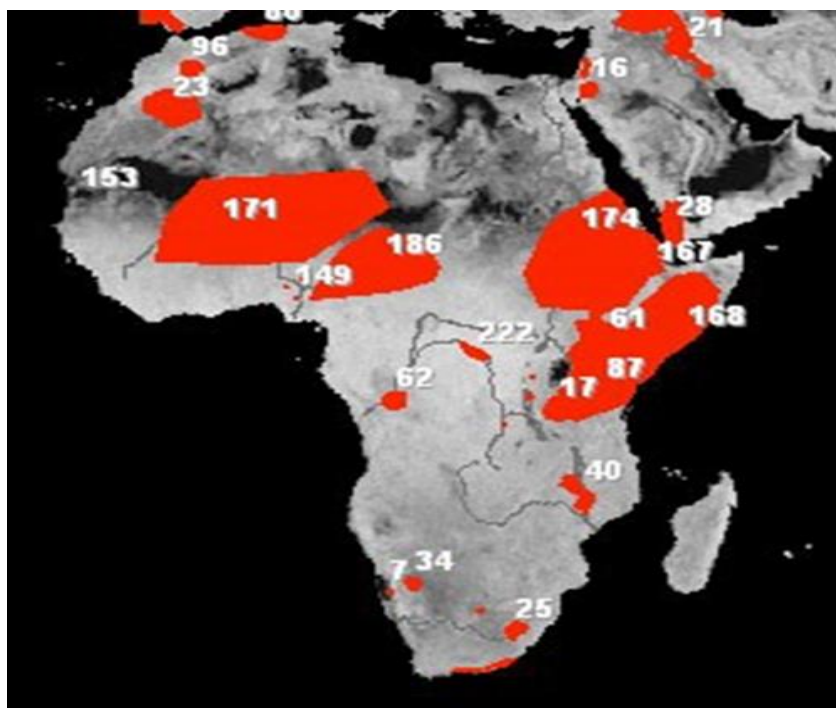
4.7 Les catastrophes naturelles en Afrique

Les catastrophes naturelles sont en augmentation en nombre et en fréquence, et affectent la plupart des pays d'Afrique. Sécheresses et inondations graves se répercutent sur la sécurité alimentaire et sur l'eau en Afrique.



4.7.1. Inondations

Les inondations ont eu des effets dévastateurs sur les moyens de subsistance, détruisant les cultures agricoles, l'approvisionnement en électricité et détruisant des infrastructures de base comme les routes, les maisons et les ponts. Il n'est pas rare pour certains pays de faire l'expérience des sécheresses et des inondations dans la même année.



Les inondations observées en Afrique en 2007

Un changement spectaculaire des conditions s'est produit dans la région de la corne de l'Afrique à la fin de 2019, la phase positive intense du dipôle de l'océan Indien ayant favorisé une pluviosité supérieure à la moyenne. La plupart des secteurs de la région, incluant la Somalie, le Kenya, l'Éthiopie et une grande partie de la République-Unie de Tanzanie, ont reçu au moins le double des pluies saisonnières moyennes. Plus de 400 décès ont été signalés dans la région lors d'inondations et de glissements de terrain liés à l'abondance des précipitations, qui ont également touché l'Ouganda et Djibouti en plus des pays susmentionnés. Si les fortes pluies ont favorisé la croissance dans les champs et les pâturages de toute la région, elles ont également contribué à une invasion de criquets pèlerins qui a commencé à la fin de 2019 et s'est poursuivie en 2020.

Les inondations ont affecté également diverses parties du Sahel et des zones adjacentes. Parmi les pays les plus touchés figure le Soudan, où les précipitations saisonnières dans certains secteurs ont dépassé le double de la moyenne et où des inondations se sont produites à répétition entre juin et septembre. On a rapporté 78 décès et plus de 69 000 maisons détruites ou endommagées. D'après le Bureau de coordination des affaires humanitaires de l'ONU (OCHA), au moins 64 personnes sont mortes et plus de 160 000 autres sont sinistrées à cause des inondations enregistrées en 2020 dans l'Extrême-Nord, du Cameroun. De graves

inondations sont également survenues au Soudan du Sud, au Tchad en République centrafricaine



Le village inondé de Sara-Sara, dans la région camerounaise de l'Extrême-Nord.

À l'ouest, alors que 2019 n'a pas été aussi humide que certaines années récentes sur le bassin du Niger, les pluies saisonnières ont souvent excédé les valeurs moyennes et des inondations ont été signalées à différents moments de la saison au Nigéria, au Mali et au Niger, ainsi qu'au Sénégal. Plus tard dans la saison, des inondations ont également submergé le Ghana, la Côte d'Ivoire puis le Bénin et au Burkina Faso.



Les sinistrés des inondations au Niger / Ph : @UNICE

Ces conditions se sont étendues à l'Afrique centrale en novembre, où les pires inondations de la décennie ont entraîné le déplacement de 28 000 personnes en République centrafricaine, selon l'Organisation internationale pour les migrations (OIM).



En novembre 2019, les inondations ont déplacé plus de 28 000 personnes en République centrafricaine

Dans l'est de l'Afrique du Sud, la province du KwaZulu-Natal a subi de graves inondations locales du 21 au 25 avril après la chute de plus de 150 mm de pluie en 24 heures sur le secteur de Durban. Les inondations ont fait au moins 70 décès. Des conditions météorologiques violentes ont également frappé certaines parties de l'Afrique du Sud en fin d'année: deux fortes tornades ont causé des dégâts dans le KwaZulu-Natal en novembre et des inondations soudaines se sont déclenchées dans la province du Gauteng au début de décembre

4.7.2 La sécheresse

La sécheresse est définie en termes généraux comme un déficit des 50 pour cent des précipitations pendant plus des trois mois. La durée d'une sécheresse joue le rôle le plus important dans la caractérisation de son niveau de danger, car elle se développe lentement et peut durer pendant une période de plusieurs années.

Les pays africains ont été identifiés comme ayant la plus forte vulnérabilité à la sécheresse. Le Sahel, situé à la lisière sud du désert du Sahara qui s'étend de la côte ouest-africaine vers les hauts plateaux d'Afrique orientale, est particulièrement sujet à la sécheresse.

Les cycles de sécheresse répétés ont largement contribué à la forte vulnérabilité des populations du Sahel africain. En Afrique du Sud, les catastrophes naturelles, y compris les sécheresses, pourraient se produire plus fréquemment dans des conditions climatiques modifiées.

La sécheresse est peut-être l'aléa d'origine naturelle dont les répercussions sont les plus répandues en Afrique. Les épisodes passés, surtout dans les zones de grande vulnérabilité comme les régions semi-arides de la corne de l'Afrique et du Sahel, ont eu de très graves impacts, contribuant grandement à la famine dans certains cas.

La sécheresse a frappé plusieurs régions d'Afrique en 2019. Parmi les plus touchées figurait l'Afrique australe, en particulier sa moitié occidentale. Les précipitations de la saison des pluies 2018–2019 ont atteint près de 50 % ou moins de la moyenne dans la majeure partie de la moitié ouest du continent au sud de 15°S, affectant particulièrement la Namibie, le Botswana et l'ouest de l'Afrique du Sud (à l'exception de l'extrême sud-ouest). Un déficit pluviométrique comparable est survenu dans une zone allant du sud du Mozambique jusqu'à certaines parties du Zimbabwe et de la Zambie au nord. La saison des pluies 2019–2020 a également mal débuté dans la plupart de ces secteurs, avec de faibles précipitations d'octobre à décembre. Nombre de ces régions avaient déjà subi une sécheresse prolongée de 2014 à 2016. Le lac Kariba est tombé à moins de 10 % de sa capacité à la fin de l'année, niveau le plus bas depuis 1995–1996, ce qui a fortement restreint la production d'électricité et provoqué des pénuries en Zambie et au Zimbabwe. Les précipitations ont été généralement inférieures à la moyenne dans la région de la corne de l'Afrique pendant la courte saison des pluies d'octobre à décembre 2018 ainsi que pendant la longue saison des pluies de mars à mai 2019. Ces deux saisons successives inférieures à la moyenne se sont soldées par un net déficit pluviométrique dans certaines zones de la région, les totaux pour les 12 mois se terminant en juin 2019 se situaient autour de 50 % de la moyenne dans certaines parties du Kenya et de la Somalie. Les conditions de sécheresse ont été moins extrêmes qu'en 2016–2017 ou 2010–2012, mais la Somalie a enregistré sa pire récolte saisonnière de céréales depuis le début des relevés en 1995 et les récoltes ont été mauvaises dans le sud-est du Kenya.

L'année 2019 a également été sèche dans le nord-ouest de l'Afrique, notamment au Maroc. Les précipitations y ont été bien inférieures à la moyenne à partir de décembre 2018, après un début humide de la saison des pluies 2018–2019.



Les pays africains ont été identifiés comme ayant la plus forte vulnérabilité à la sécheresse

4.7.3 Les tempêtes de poussière et de sable

La poussière atmosphérique est un élément majeur des environnements saharienne et sahélienne. Le Sahara est la plus importante source mondiale de poussières minérales dans l'air, et selon certaines estimations, jusqu'à un milliard de tonnes de poussière sont exportées de la région du Sahel-Sahara chaque année (variant à chaque année).

La fréquence des tempêtes de poussière a augmenté dans certaines parties du Sahel. Les impacts humains tels que le surpâturage et la déforestation sont des facteurs qui contribuent à l'augmentation des tempêtes de poussière; à cause de la création de cette nouvelle source de poussière, le Sahel est maintenant une source plus importante de poussière que le Sahara.

Les tempêtes de poussière peuvent avoir des impacts négatifs sur :

- l'agriculture : l'érosion des sols fertiles, et le déracinement des jeunes plants ;
- l'eau: l'enterrement des canaux d'eau et l'augmentation de l'évaporation ;
- l'infrastructure : l'enfouissement de maisons et d'autres propriétés ;
- la santé: problèmes respiratoires

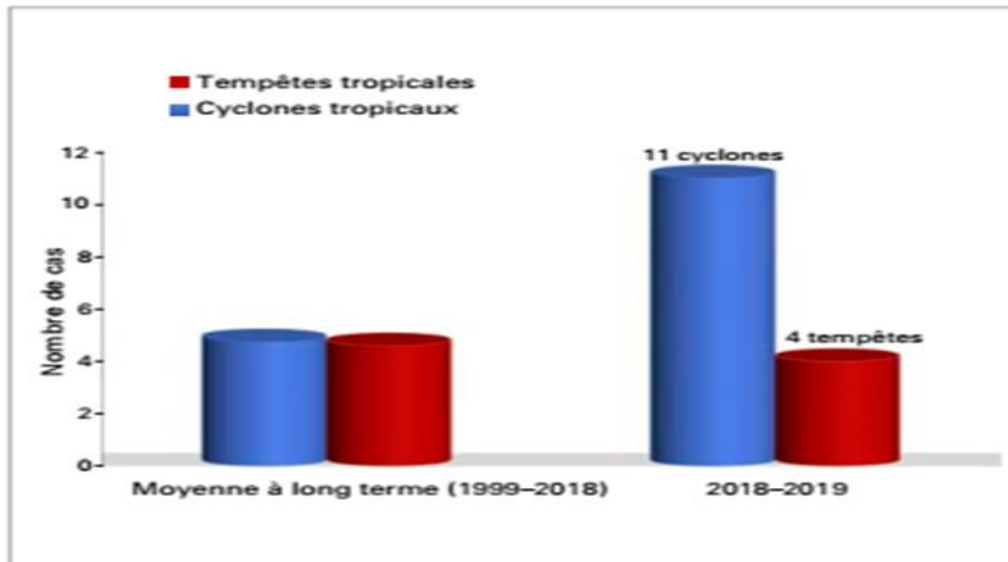


Les impacts humains tels que le surpâturage et la déforestation sont des facteurs qui contribuent à l'augmentation des tempêtes de poussière

4.7.4 Les cyclones tropicaux

Les cyclones tropicaux qui balayent l'Afrique proviennent principalement du sud-ouest de l'océan Indien (à l'ouest de 90°E), ce qui englobe la côte orientale du continent, Madagascar et les autres îles de cette partie de l'océan Indien. Ceux qui se forment dans le nord de l'océan Indien parviennent parfois dans la région de la corne de l'Afrique, en particulier la Somalie.

Il arrive de temps à autre que des cyclones de l'Atlantique Nord atteignent Cabo Verde. Il est très rare que l'Afrique du Nord continentale soit directement touchée, mais les cyclones qui se forment au large ont parfois des effets indirects sur cette région. Dans l'ensemble, la saison 2018-2019 a été l'une des plus actives à ce jour dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les températures élevées de surface de la mer dans cette région et les conditions El Niño-oscillation australe neutres chaudes ont favorisé cette activité.



En mars 2019, le puissant cyclone tropical Idai a frappé le Mozambique, le Zimbabwe et le Malawi, provoquant des dégâts catastrophiques et une crise humanitaire dans ces trois pays. Idai est rapidement devenu le cyclone tropical le plus meurtrier et le plus coûteux dans le sud-ouest de l'océan Indien, causant 2,2 milliards de dollars de dommages économiques. Au total, le cyclone a touché trois millions de personnes et fait plus de 1 000 victimes.

