

CHANGEMENTS CLIMATIQUES: CONCEPTS DE BASE ET SITUATION INTERNATIONALE

Abdellatif KHATTABI
Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs
Association Marocaine des Sciences
Régionales

**ATELIER DE FORMATION ET DE SENSIBILISATION AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

28 FÉVRIER 2017, INAU, RABAT

Frontières planétaires

Neuf « frontières planétaires », au-delà desquelles les systèmes qui soutiennent la vie sur Terre risquent de s'effondrer.

(Centre de résilience de Stockholm)

4 de ces neuf frontières planétaires pourraient bien déjà avoir été franchies: le **changement climatique**, la perte de l'intégrité de la biosphère, changement dans l'utilisation des terres, les cycles biogéochimiques (phosphore et azote).

Journal Science (16 Janvier 2015)

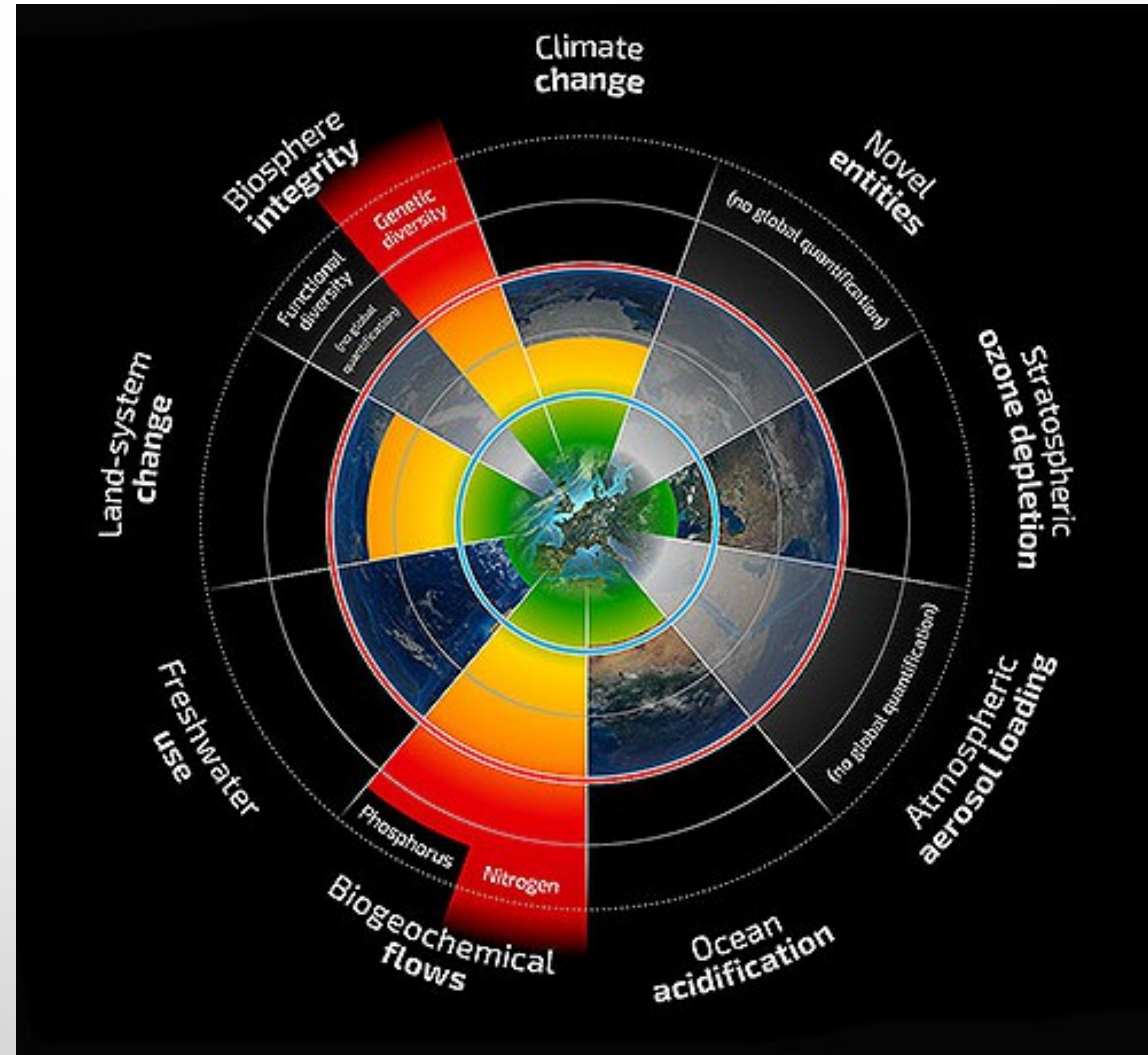


Image source: F. Pharand-Deschênes /Globaïa



TEMPS ET CLIMAT

Temps

« Ce qui se passe dans l'atmosphère à un moment donné »

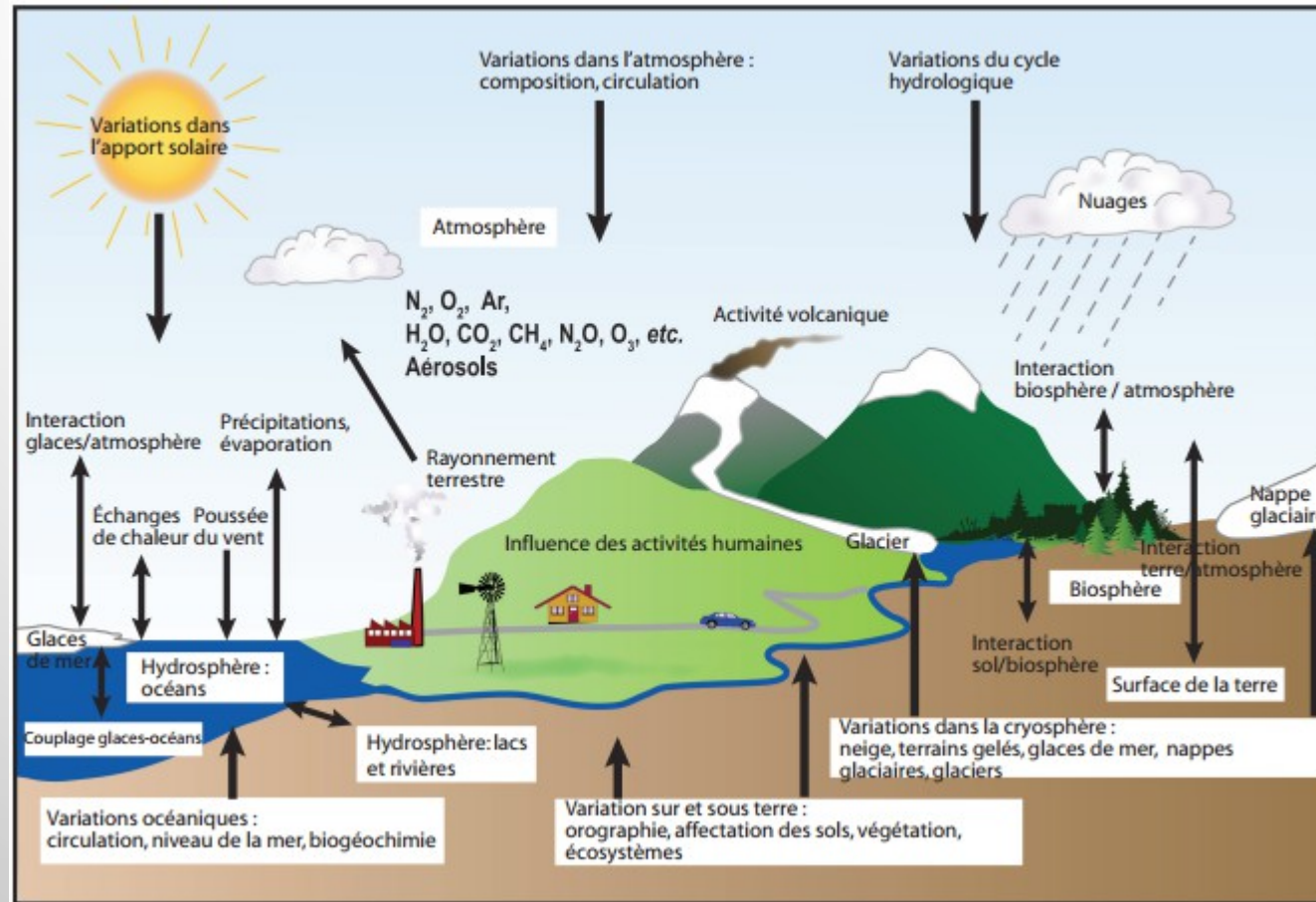
Climat

« Temps moyen sur une longue période »

Source : [Organisation météorologique mondiale](#)



COMPLEXITÉ DU SYSTÈME CLIMATIQUE



Source : [GIEC 2007](#)



L'EFFET DE SERRE

Le rayonnement solaire fait entrer de l'énergie dans le système climatique.

Une partie du rayonnement solaire est réflécté par la Terre et par l'atmosphère.

La moitié environ du rayonnement solaire est absorbée par la surface de la Terre et réchauffe cette dernière

SOLEIL

ATMOSPHERE

TERRE

Le rayonnement infrarouge est émis par la surface de la Terre

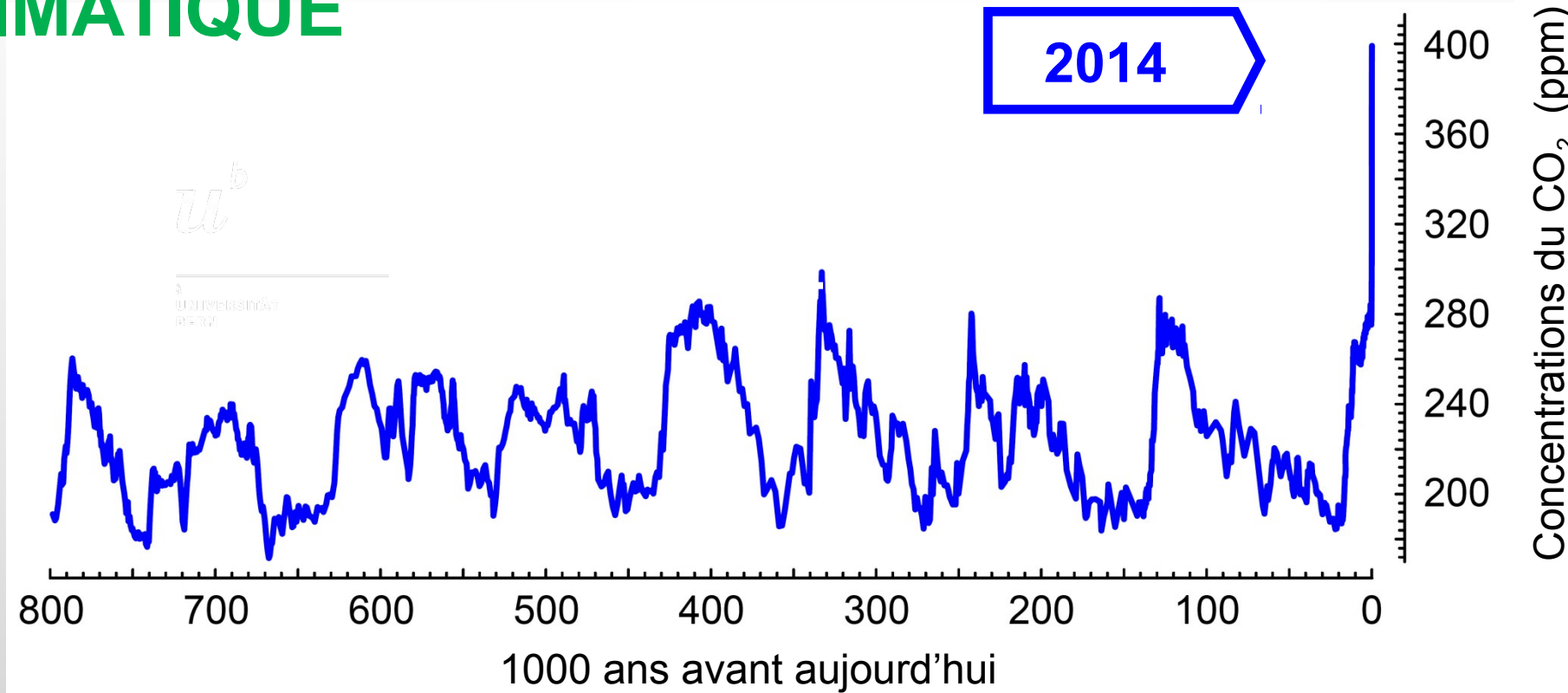
L'effet de serre

Une partie du rayonnement infrarouge traverse l'atmosphère, mais la plus grande partie en est absorbée et renvoyée dans toutes les directions par les molécules de gaz à effet de serre et les nuages. Cela a pour effet de réchauffer la surface de la Terre et les couches basses de l'atmosphère.

Source : [GIEC 2007](#).



L'INFLUENCE DE L'HOMME SUR LE SYSTÈME CLIMATIQUE



(Lüthi et al., 2008, NOAA)

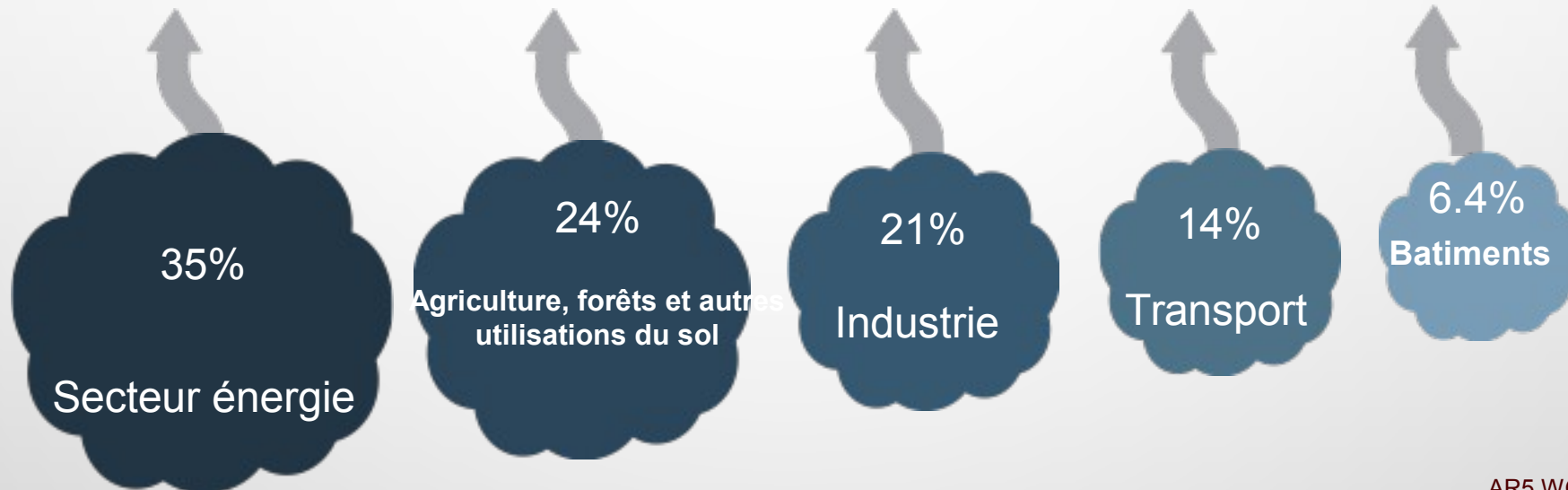
Les concentrations de CO₂ ont augmenté à des niveaux sans précédent dans au moins les 800.000 dernières années.



EMISSIONS DE GES EN 2010

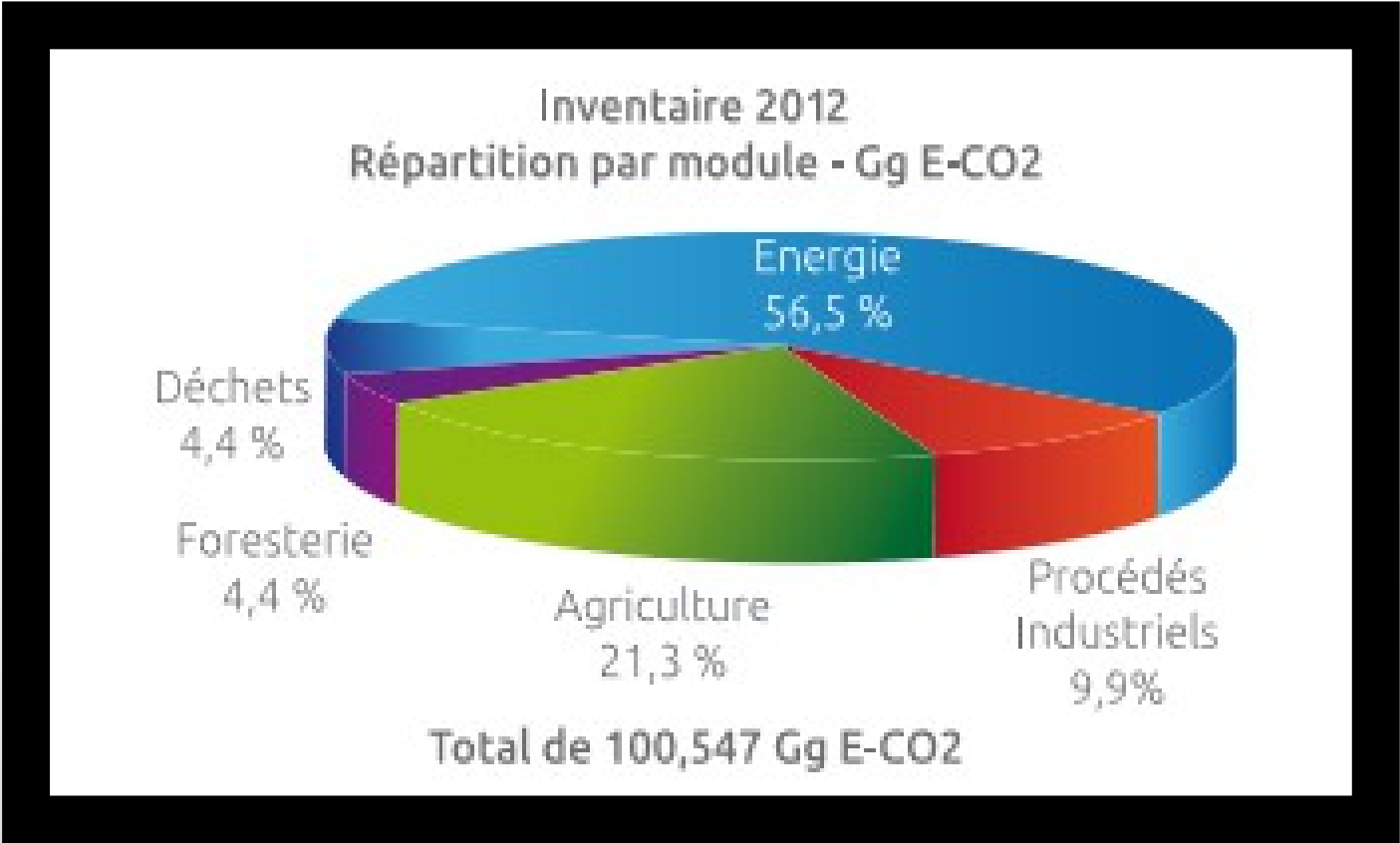
SOURCES DES EMISSIONS DE GES

Production d'énergie reste le principal déterminant des émissions de GES



AR5 WGIII SPM

ÉMISSIONS DE GES AU MAROC PAR SECTEURS ÉCONOMIQUES



Les émissions anthropiques nettes des GES au Maroc pour l'année 2012 sont évaluées à 100 547,4 Gg Eq-CO₂, soit 3,10 tonnes Eq-CO₂/habitant). les émissions du Canada pour l'année 2012 sont de 24,60 tonnes Eq-CO₂/habitant soit **huit fois** celles du Maroc (pour une population équivalente).



CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE

Réchauffement
planétaire

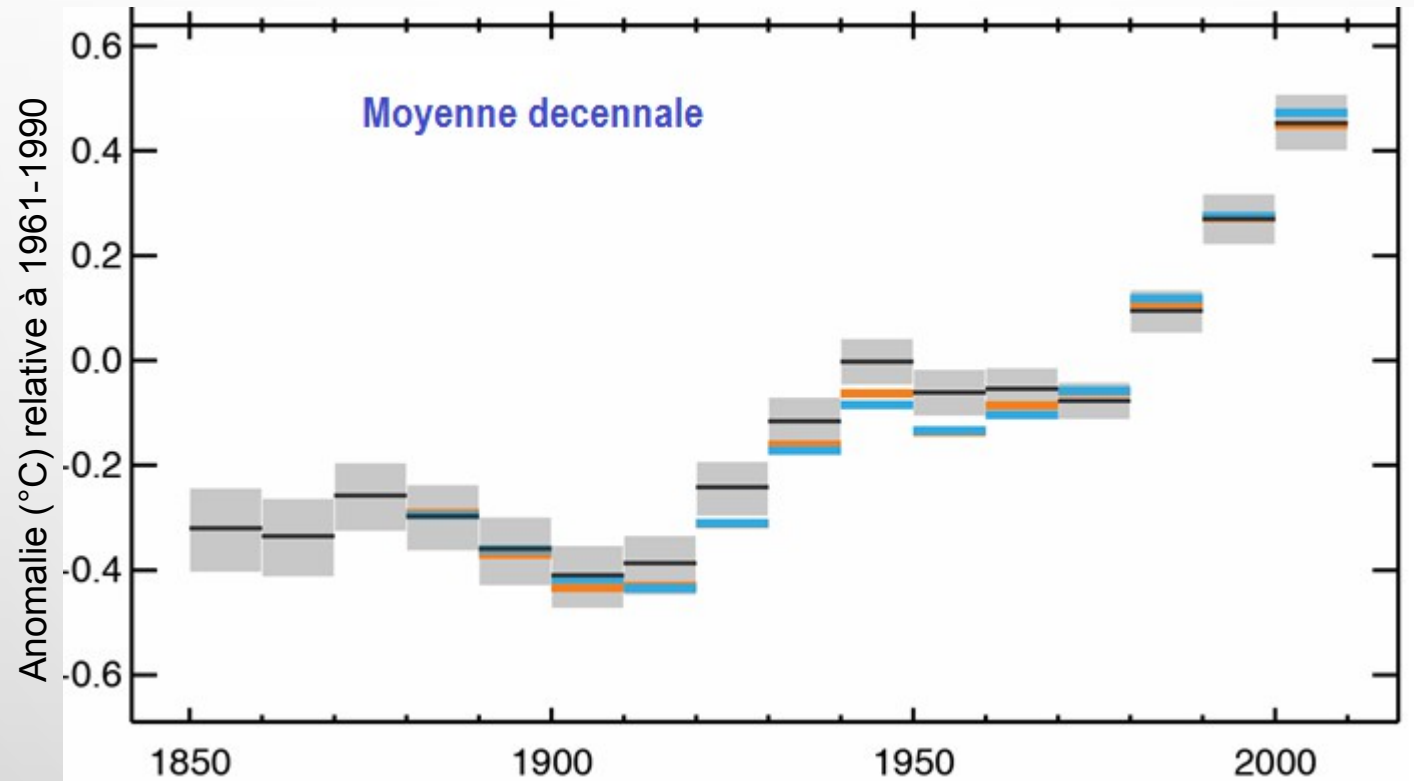
Réchauffement général
de la planète, fondé sur la
température moyenne à
la surface de la Terre.

Changements
climatiques

Changements de
caractéristiques
climatiques sur de
longues périodes :
**température, humidité,
précipitations, vents et
phénomènes
météorologiques
extrêmes.**



CHANGEMENT CLIMATIQUE GLOBAL



IPCC 2013, Fig. SPM.1b, IPCC 2014, Fig. 1.1

Le changement climatique est sans équivoque

**L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés,
La couverture de neige et de glace a diminué,
Le niveau des mers s'est élevé**



CHANGEMENT DES EXTRÊMES

Region	Warm Days (e.g., TX90p ^a)	Cold Days (e.g., TX10p ^a)	Warm Nights (e.g., TN90p ^a , TR ^a)	Cold Nights/Frosts (e.g., TN10p ^a , FD ^a)	Heat Waves / Warm Spells ^a	Extreme Precipitation (e.g., RX1day ^a , R95p ^a , R99p ^a)	Dryness (e.g., CDD ^a) / Drought ^b
Africa and Middle East	<p><i>Low to medium confidence^{b,d}: limited data in many regions but increases in most regions assessed</i></p> <p><i>Medium confidence^b: increase North Africa and Middle East^{19,20}</i></p> <p><i>High confidence^b: Likely increase southern Africa^{21,22,23}</i></p>	<p><i>Low to medium confidence^{b,d}: limited data in many regions but decreases in most regions assessed</i></p> <p><i>Medium confidence^b: decrease North Africa and Middle East^{19,20}</i></p> <p><i>High confidence^b: Likely decrease southern Africa^{21,22,23}</i></p>	<p><i>Medium confidence^{b,d}: limited data in many regions but increases in most regions assessed</i></p> <p><i>Medium confidence^b: increase North Africa and Middle East^{19,20}</i></p> <p><i>High confidence^b: Likely increase southern Africa^{21,22,23}</i></p>	<p><i>Medium confidence^{b,d}: limited data in many regions but decreases in most regions assessed</i></p> <p><i>Medium confidence^b: decrease North Africa and Middle East^{19,20}</i></p> <p><i>High confidence^b: Likely decrease southern Africa^{21,22,23}</i></p>	<p><i>Low confidence^d: insufficient evidence (lack of literature)</i></p> <p><i>Medium confidence: increase in North Africa and Middle East and southern Africa^{3,19,21,22}</i></p>	<p><i>Low confidence^d: insufficient evidence and spatially varying trends</i></p> <p><i>Medium confidence^b: increases in more regions than decreases in southern Africa but spatially varying trends depending on index^{5,21,22}</i></p>	<p><i>Medium confidence^d: increase^{19,22,24}</i></p> <p><i>High confidence^b: Likely increase in West Africa^{25,26} although 1970s Sahel drought dominates the trend</i></p>



CLIMAT: DÉTECTION ET ATTRIBUTION (IPCC, 2015)

• ON A DÉTECTÉ L'INFLUENCE DES ACTIVITÉS HUMAINES SUR:

- LE RÉCHAUFFEMENT DE L'ATMOSPHÈRE ET DE L'OCÉAN,
- LES CHANGEMENTS DU CYCLE GLOBAL DE L'EAU,
- LE REcul DES NEIGES ET DES GLACES,
- L'ÉLÉVATION DU NIVEAU MOYEN MONDIAL DES MERS, ET
- LA MODIFICATION DE CERTAINS EXTRÊMES CLIMATIQUES.

IL EST **EXTRÊMEMENT PROBABLE** QUE L'INFLUENCE DE L'HOMME SOIT LA CAUSE PRINCIPALE DU RÉCHAUFFEMENT OBSERVÉ DEPUIS LE MILIEU DU XXIÈME SIÈCLE.

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ONT UNE INCIDENCE SUR LES :

Systemes
biologiques

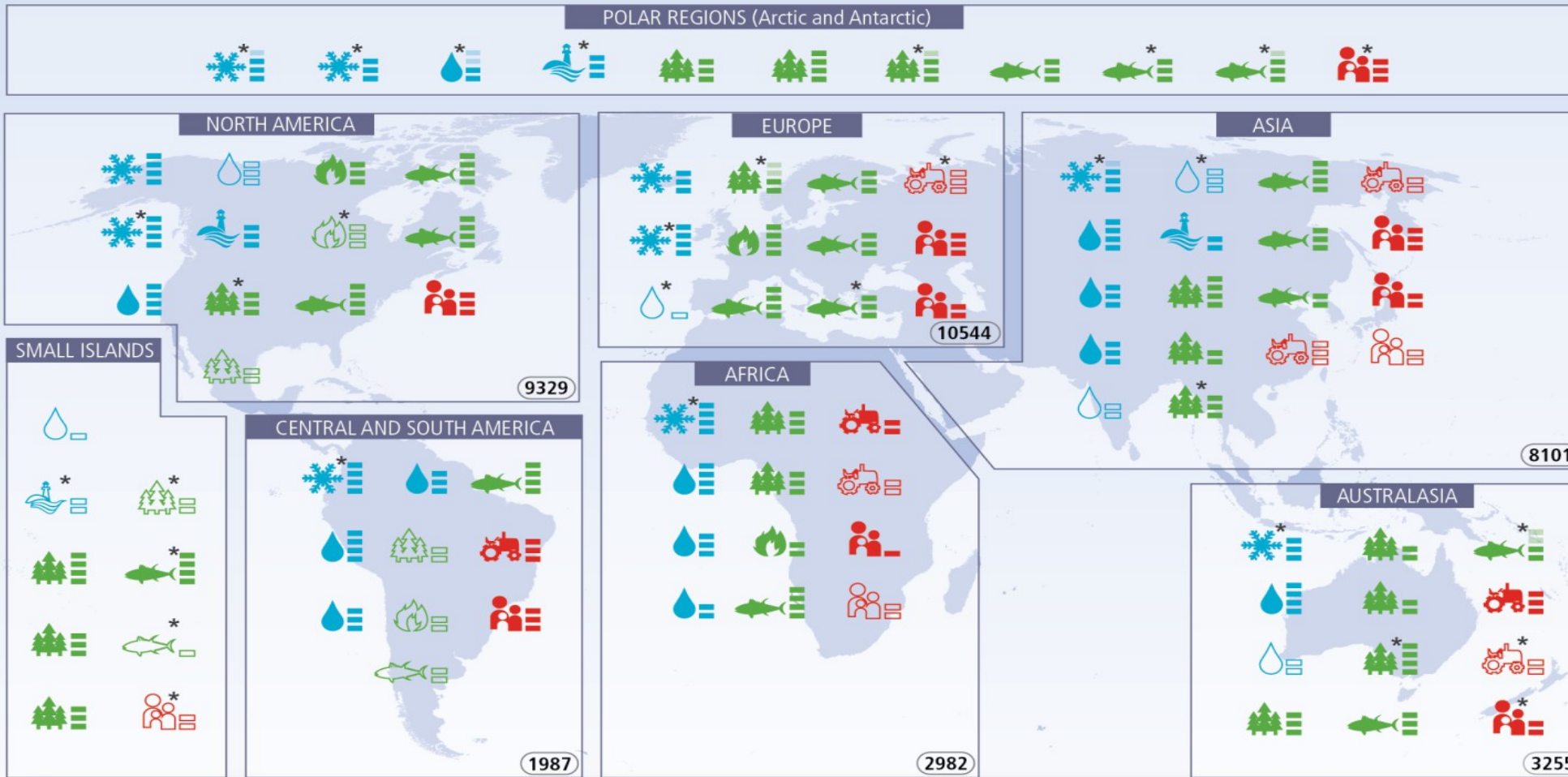
Systemes physiques

Habitats et
infrastructures

Activités
anthropiques

Santé humaine et
animale

Widespread impacts attributed to climate change based on the available scientific literature since the AR4



Impacts observés du changement climatique

Confidence in attribution to climate change



☐ indicates confidence range

Observed impacts attributed to climate change for

Physical systems



Biological systems



Human and managed systems



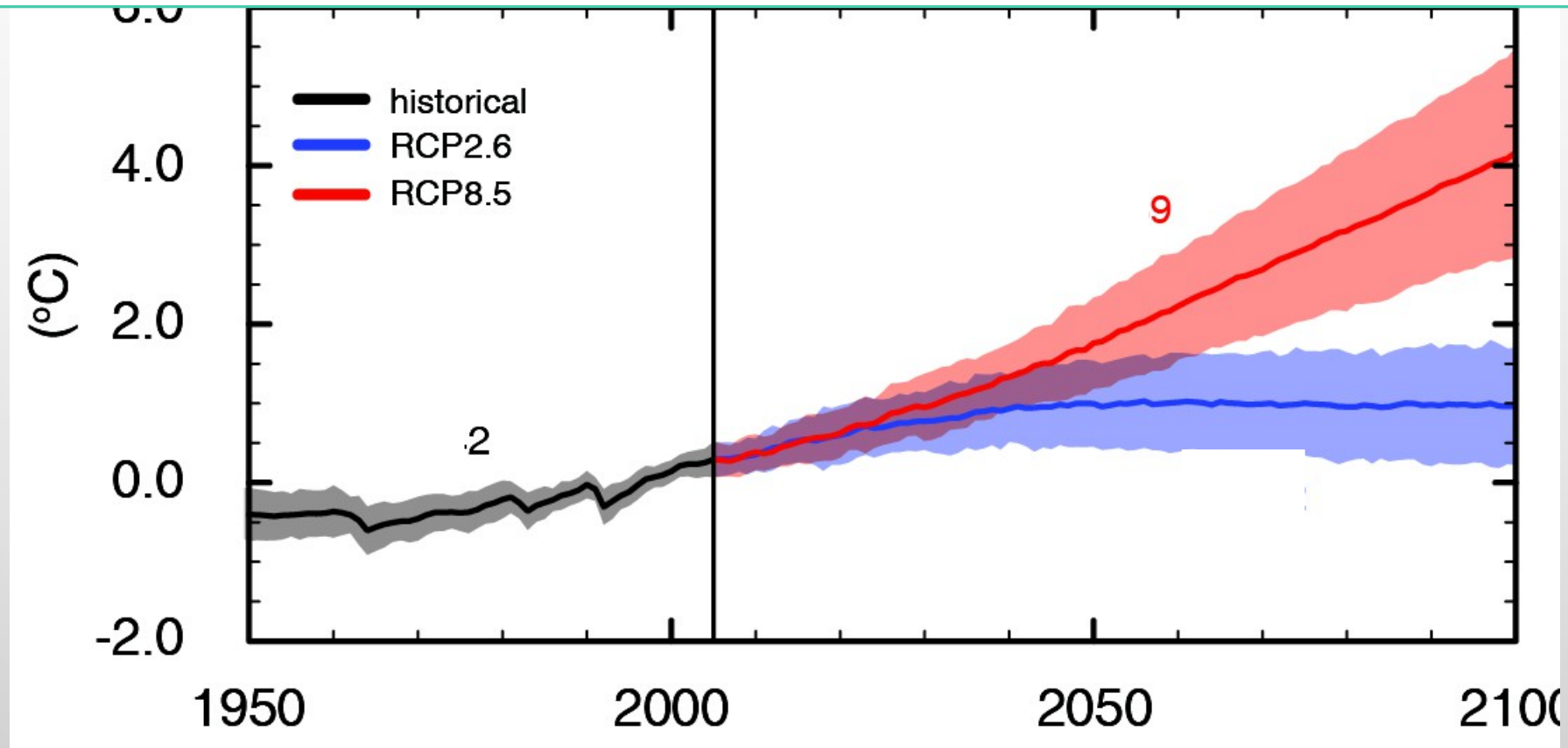
* Impacts identified based on availability of studies across a region

Outlined symbols = Minor contribution of climate change
Filled symbols = Major contribution of climate change

CHANGEMENTS CLIMATIQUES MONDIAUX À VENIR (XXI^E SIÈCLE) (IPCC, 2015)

- DE NOUVELLES ÉMISSIONS DE GES IMPLIQUERONT UNE CONTINUATION DU RÉCHAUFFEMENT ET DES CHANGEMENTS AFFECTANT TOUTES LES COMPOSANTES DU SYSTÈME CLIMATIQUE.
- À LA FIN DU SIÈCLE, L'AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE À LA SURFACE DU GLOBE SERA PROBABLEMENT SUPÉRIEURE À 1,5°C PAR RAPPORT À LA PÉRIODE 1850-1900.
- LES CHANGEMENTS CONCERNANT LE CYCLE MONDIAL DE L'EAU NE SERONT PAS UNIFORMES.
- L'OCÉAN CONTINUERA À SE RÉCHAUFFER.
- LE NIVEAU MOYEN MONDIAL DES MERS CONTINUERA À AUGMENTER AVEC PROBABLEMENT UN RYTHME PLUS ÉLEVÉ.

CHANGEMENT DANS LA TEMPÉRATURE MOYENNE GLOBALE DE 1986-2005



IPCC 2013, Fig. SPM.7, IPCC 2014, Fig. SPM.6

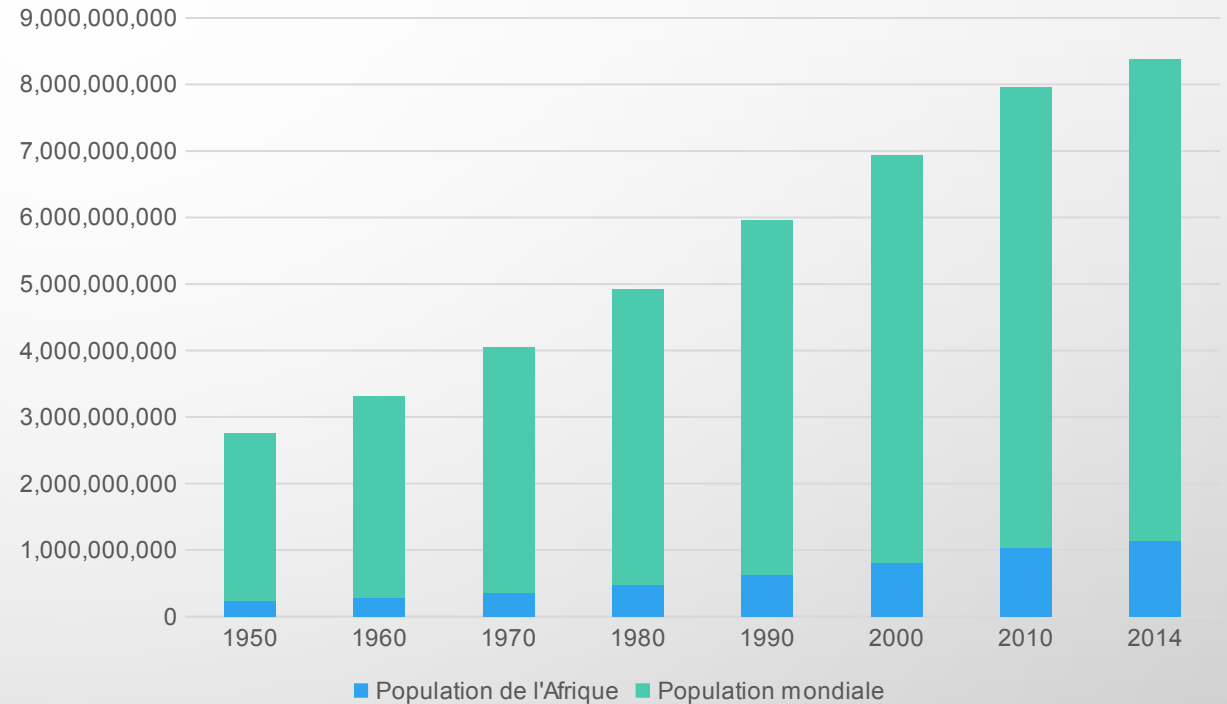
Plus nous perturbons notre climat, plus nous risquons des répercussions sévères, dominantes et irréversibles sur les personnes et les écosystèmes.

VULNÉRABILITÉ DE L'AFRIQUE



- Continent peu développé,
- Economie en progression rapide: 3,79% par an en moyenne sur la période 2008-2012,
- En 2015 : le PIB en volume a progressé de 3.6 % (moyenne mondiale 3.1%)
- Des disparités importantes
- Economie basée sur l'exportation de matières premières
- Forte croissance

Population mondiale et Africaine



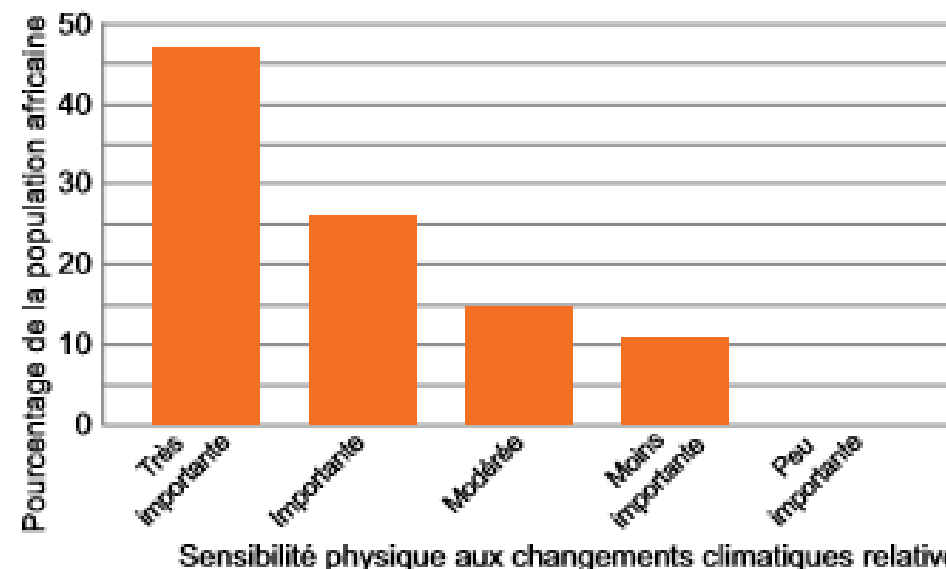
De 1950 à 2016, la population de l'Afrique est passée de 186 millions à 1,216 milliard d'habitants (16% de la pop mondiale). Il est projeté que cette augmentation s'accélérera pour atteindre 4,4 milliards d'habitants en 2100



Profil de la sensibilité aux changements climatiques

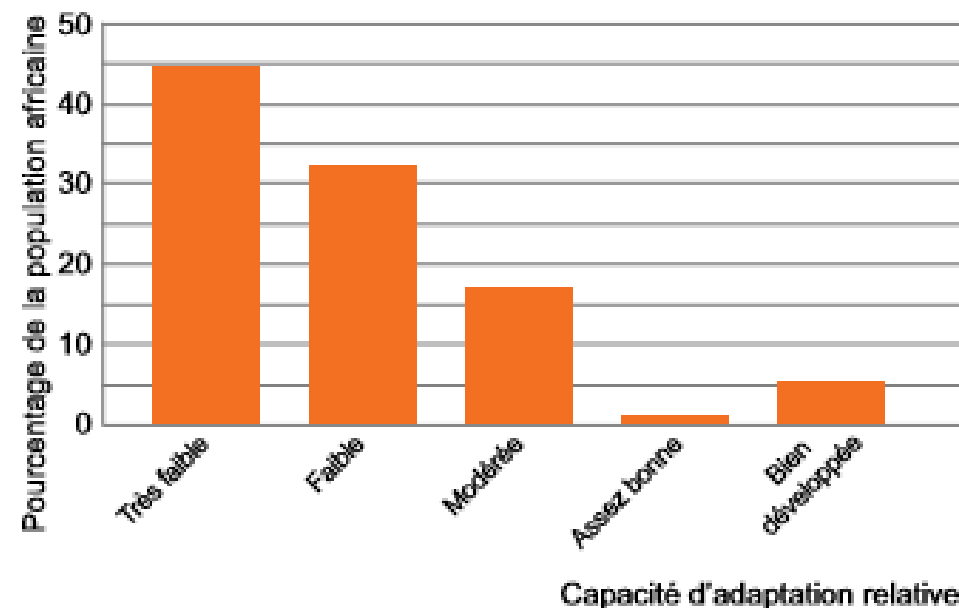
Sensibilité physique

L'Afrique est plus vulnérable face aux impacts physiques des changements climatiques que tout autre continent. Presque 50% de la population de l'Afrique vit dans les pays les plus sensibles aux changements climatiques ; 25% de plus vivent dans des pays estimés être « hautement sensibles ». Le Bénin, la Guinée-Bissau et la Mauritanie sont des pays tout particulièrement sensibles.



Capacité d'adaptation

La sensibilité physique de l'Afrique est encore aggravée par une « capacité d'adaptation » limitée – des ressources insuffisantes pour réagir aux impacts physiques des changements climatiques, de manière à en réduire les conséquences sociales et économiques. Presque 45% de la population de l'Afrique vit dans le groupe de pays les moins bien classés pour ce qui est de la capacité d'adaptation.



ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES ET CATASTROPHES EN AFRIQUE

- ENTRE 1980 ET 2010, 27 % DES MORTS LIÉS À DES CATASTROPHES NATURELLES DANS LE MONDE L'ONT ÉTÉ EN AFRIQUE (614 250 PERSONNES).
- ENTRE 1980 ET 2010, L'AFRIQUE A ESSUYÉ 1 560 CATASTROPHES D'ORIGINE MÉTÉOROLOGIQUE.
- EN 2009, PLUS DE 100 000 PERSONNES ONT ÉTÉ VICTIMES D'INONDATIONS EN AFRIQUE OCCIDENTALE, EN PARTICULIER AU BURKINA FASO.
- ENTRE OCTOBRE 2010 ET SEPTEMBRE 2011, DES SÉCHERESSES INTENSES EN AFRIQUE ORIENTALE ONT ENTRAÎNÉ LA MORT DE 50 000 PERSONNES ET TOUCHÉ 13,3 MILLIONS D'INDIVIDUS.

SOURCE: MÜNCHENER RÜCKVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT, GEO RISKS RESEARCH, NATCATSERVICE, 2011.

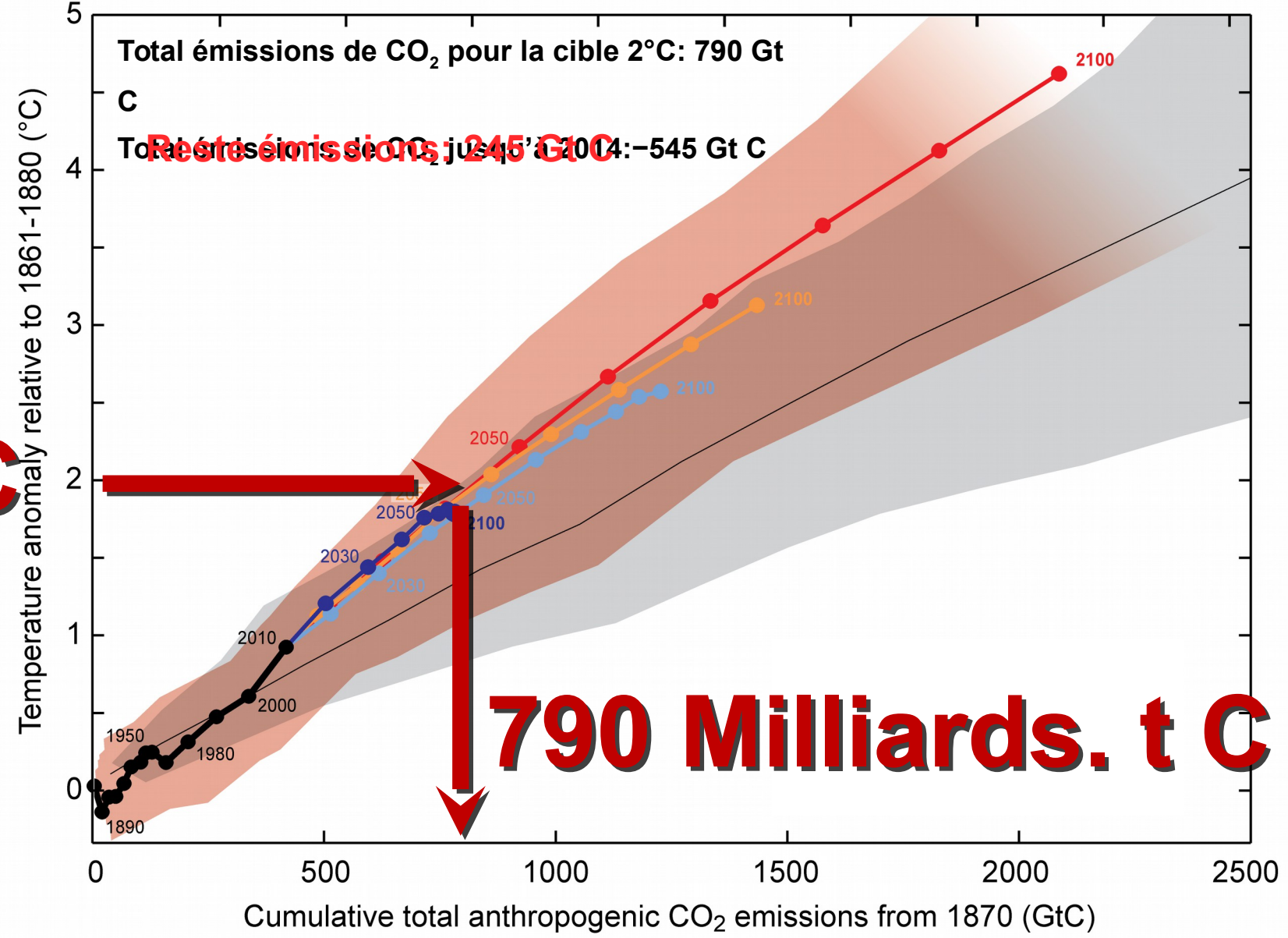


PRINCIPAUX IMPACTS FUTURS EN AFRIQUE

- LES RENDEMENTS AGRICOLES VONT DRASTIQUEMENT BAISSER SI LA TERRE SE RÉCHAUFFE DE +2°C
- ET LES SUPERFICIES CULTIVÉE EN MAÏS, MILLET ET SORGHO DIMINUERONT DE 90% SI LA TERRE SE RÉCHAUFFE DE PLUS DE 3°C
- AVEC UN RÉCHAUFFEMENT DE SEULEMENT 1,5°C, 40 À 50% DES ESPÈCES VÉGÉTALES RARES DISPARAITRONT EN AFRIQUE DU SUD
- AVEC UN RÉCHAUFFEMENT DE SEULEMENT 2°C, 10 À 15% DES ESPÈCES EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE SONT MENACÉES D'EXTINCTION
- LES QUANTITÉS D'EAU DISPONIBLES VONT DIMINUER DE 20%
- JUSQU'À 50% DE NOS RESSOURCES HYDRIQUES DISPARAITRONT SI LA TERRE SE RÉCHAUFFE DE 4°C

limiter le changement climatique nécessiterait des réductions substantielles et durables des émissions de gaz à effet de serre qui, avec l'adaptation, peuvent limiter les risques.

2°C



DEUX GRANDES RÉPONSES ADOPTÉES PAR LA CONVENTION

22

Atténuation

Mesures prises pour diminuer les émissions de GES afin de réduire les changements climatiques et préserver et renforcer les puits et réservoirs de GES

Adaptation

Mesures prises pour soutenir la lutte contre les changements climatiques et leurs effets



MESURES D'ATTÉNUATION



Utilisation plus efficace de l'énergie



Utilisation accrue d'énergie sobre ou nulle en carbone

- beaucoup de ces technologies existent aujourd'hui
- près du quadruple d'approvisionnement des sources d'énergie renouvelables nulle ou sobre en carbone à partir de 2050



Amélioration des puits de carbone

- Réduction de la déforestation, amélioration de la gestion des forêts et plantation de nouvelles forêts
- Bioénergie avec captage et emmagasinage de carbone



Changements de comportement et de mode de vie

Nous avons les moyens de limiter les changements climatiques et de construire un avenir durable et plus prospère

AR5 WGIII SPM

MERCI DE VOTRE ATTENTION