

# unisanté

Centre universitaire de médecine générale  
et santé publique • Lausanne

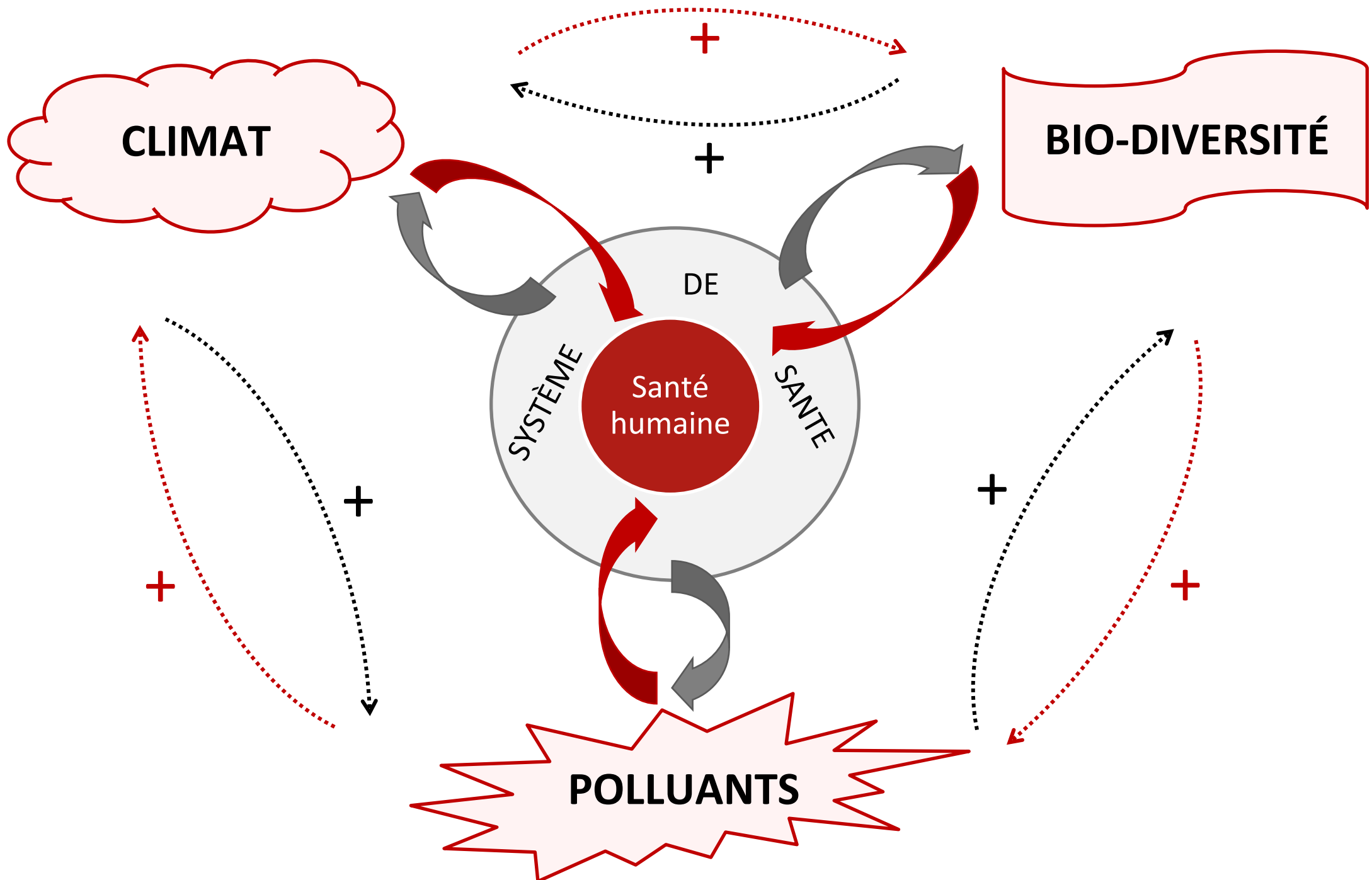
## **Impact du dérèglement climatique sur la santé, en particulier les maladies chroniques**

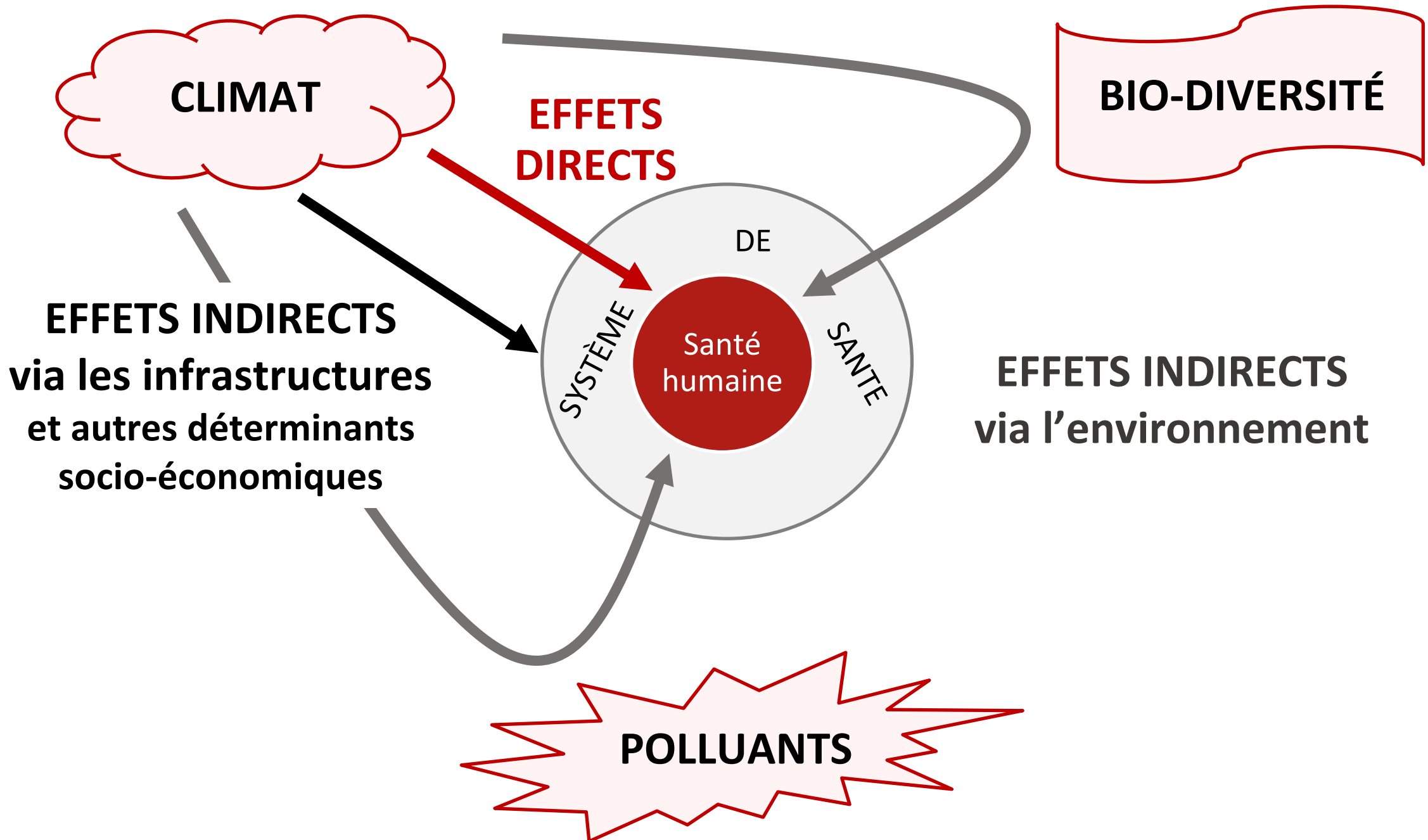
Dre Alix Miauton

Prof. Valérie D'Acremont

Santé globale et environnementale, Unisanté

*IUFRS, 30 Avril 2026*

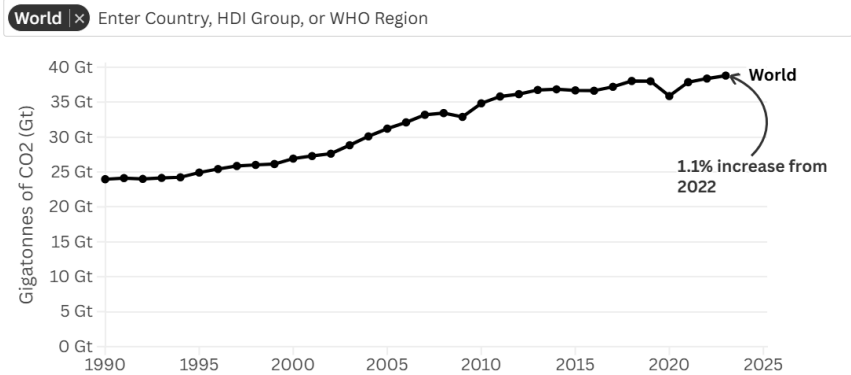




# Dérèglement climatique

## Total CO2 Emissions from Fossil Fuel Combustion

Gigatonnes of CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuel combustion by country, Human Development Index (HDI) group, and World Health Organization (WHO) region, from 1990 to 2021

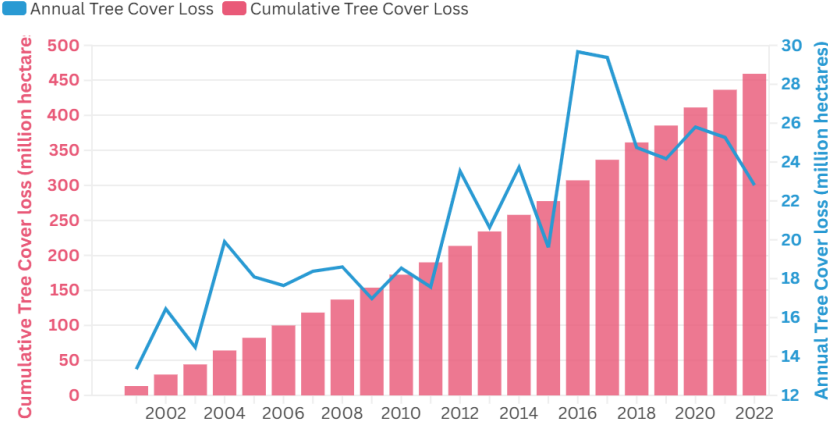


The Lancet Countdown 2024 report



## Tree Cover Loss

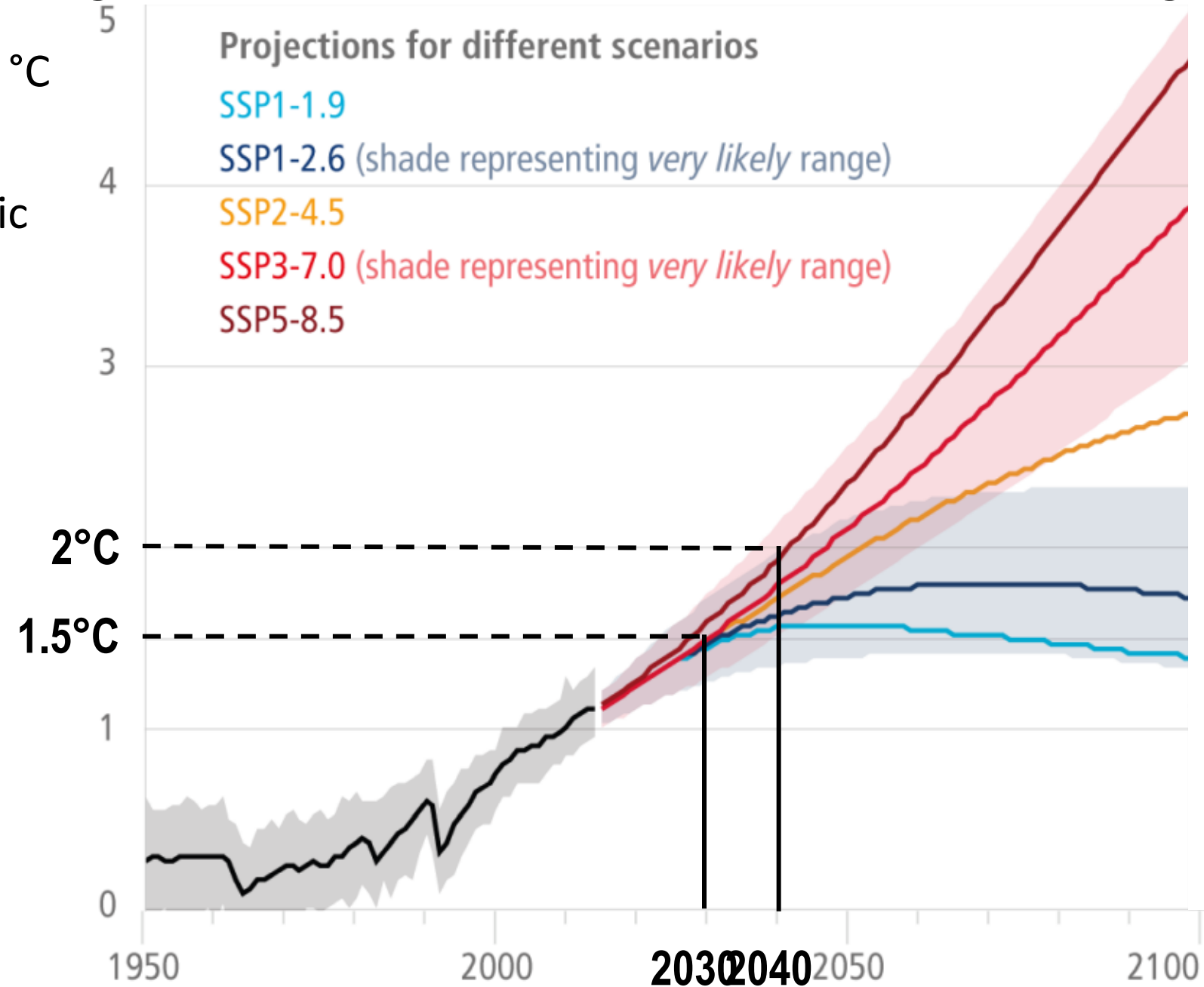
Global tree cover loss in hectares between 2001 and 2022



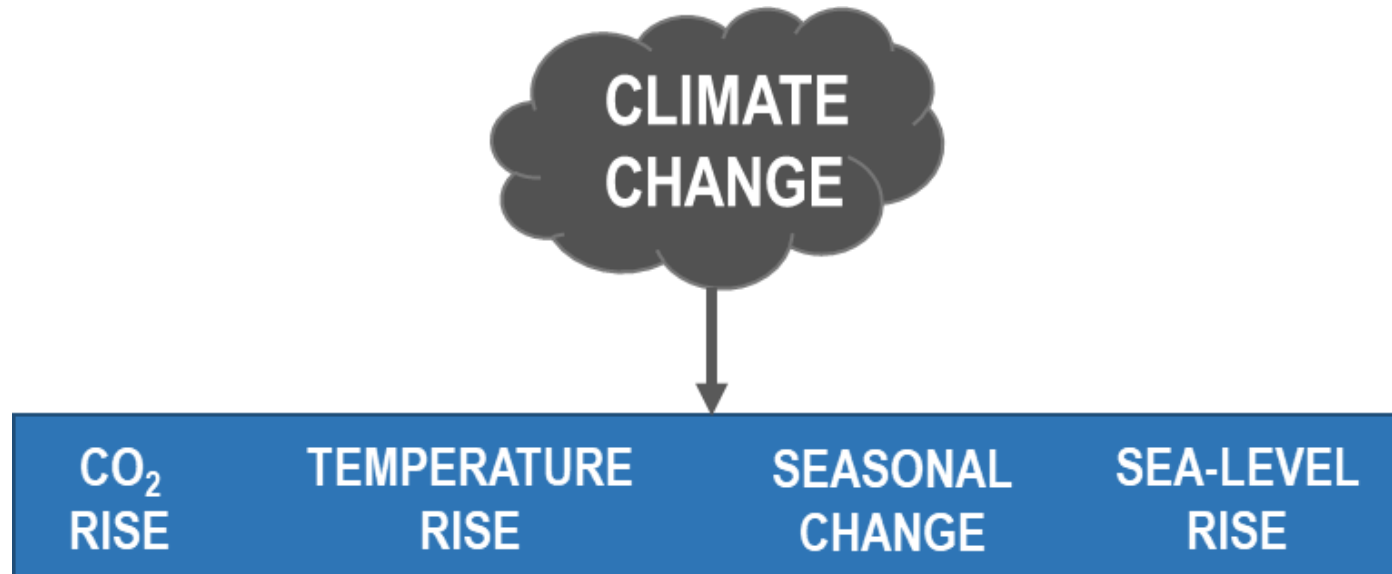
The Lancet Countdown 2024 report

# Changement de la température de surface globale

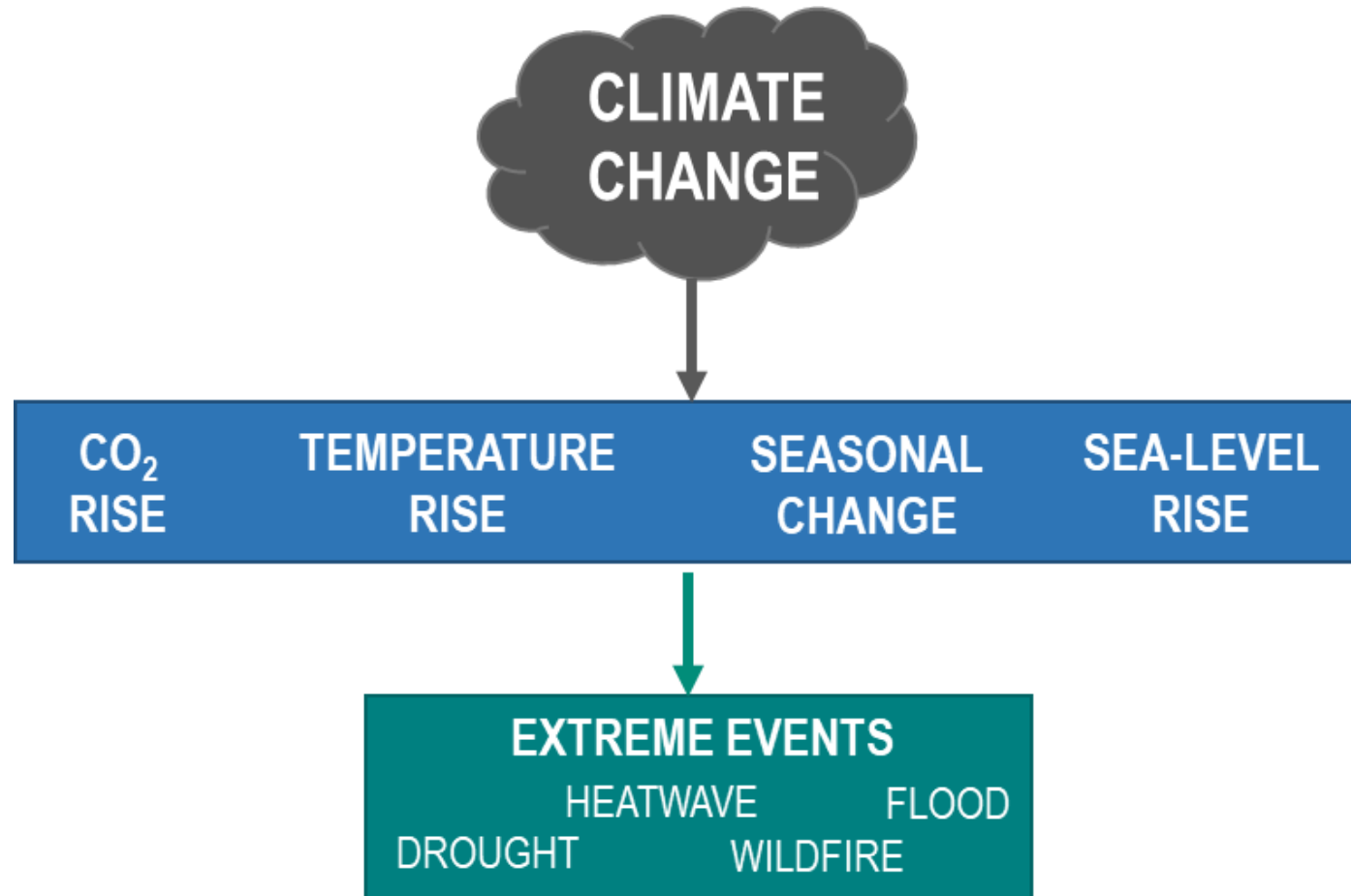
SSP = Shared Socioeconomic Pathways



# EFFETS DIRECTS



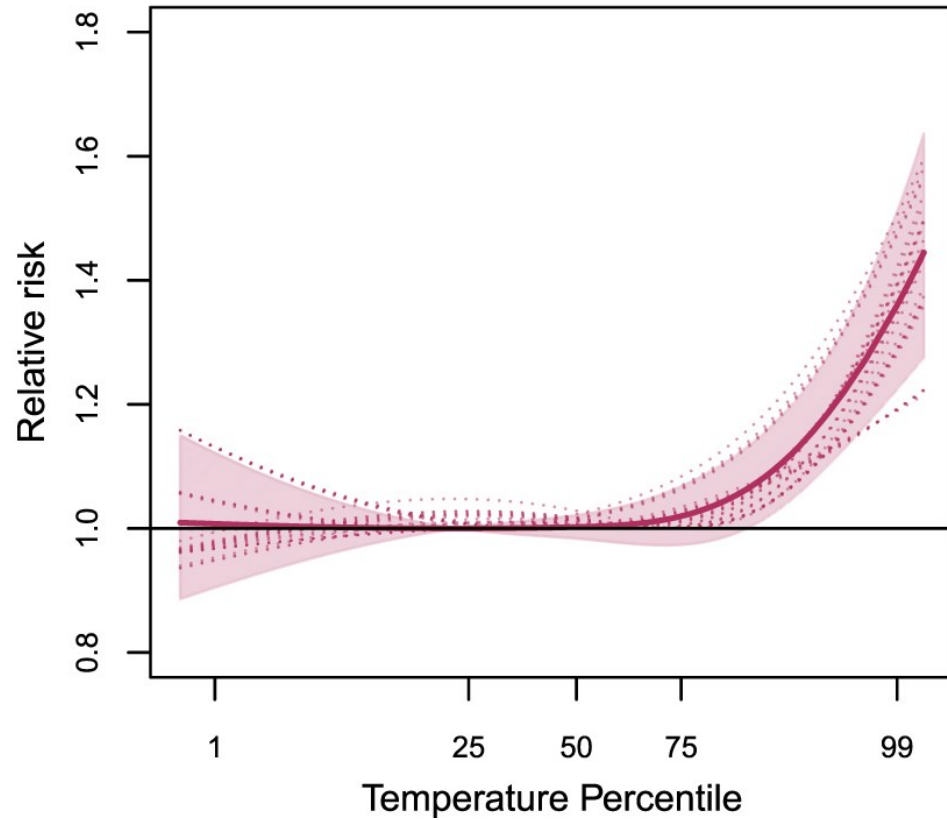
# EFFETS DIRECTS



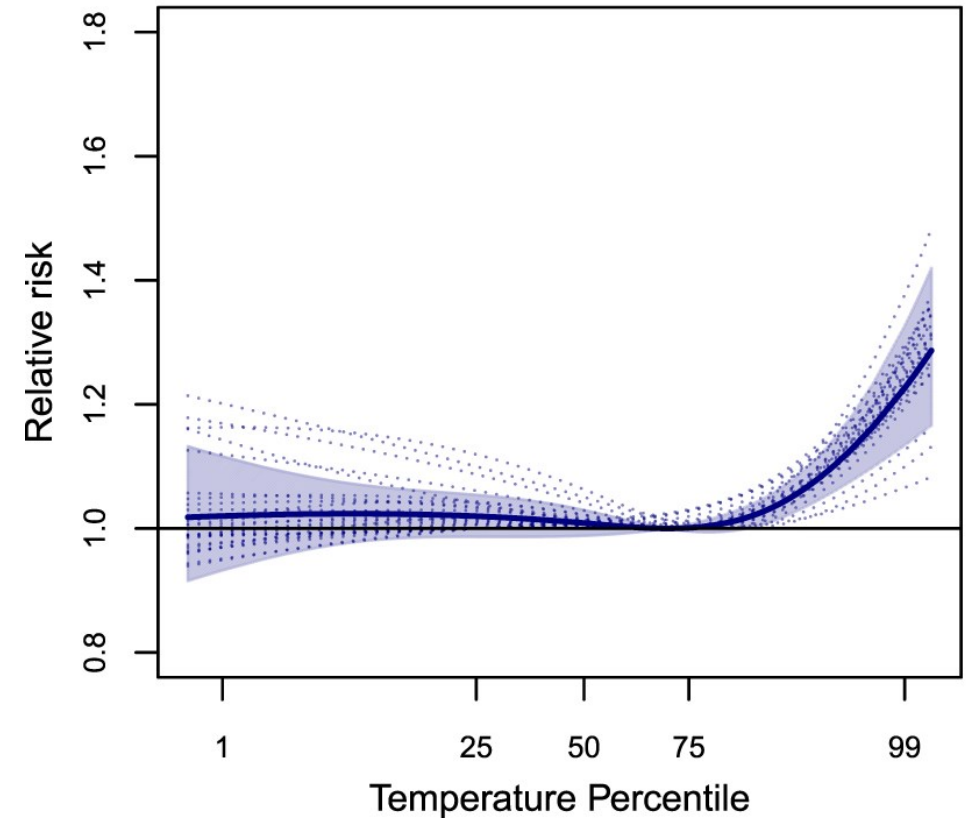
# Risque relatif de mourir selon la °C, en fonction du sexe

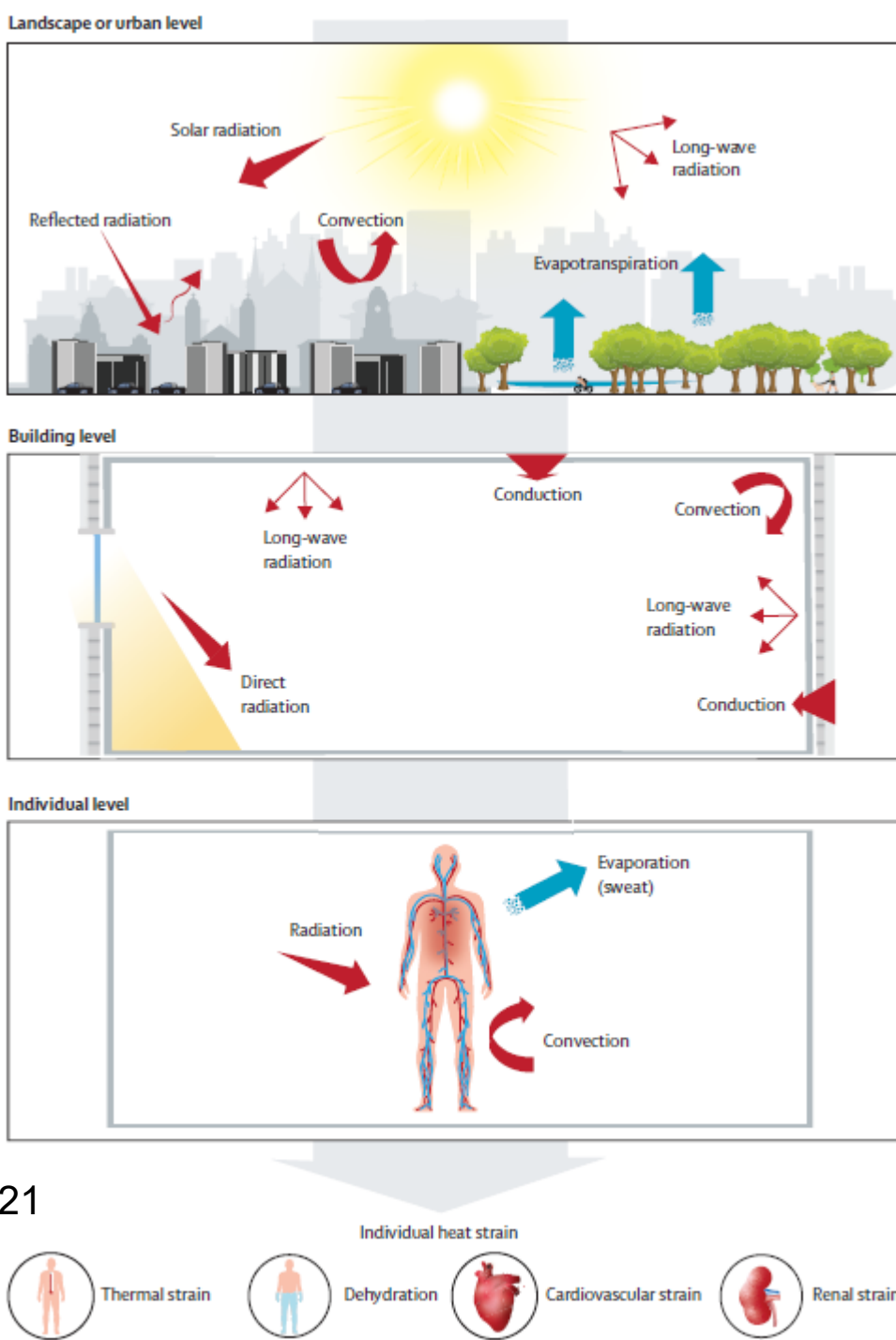
EXTREME EVENTS  
HEATWAVE FLOOD  
DROUGHT WILDFIRE

Female >65 years

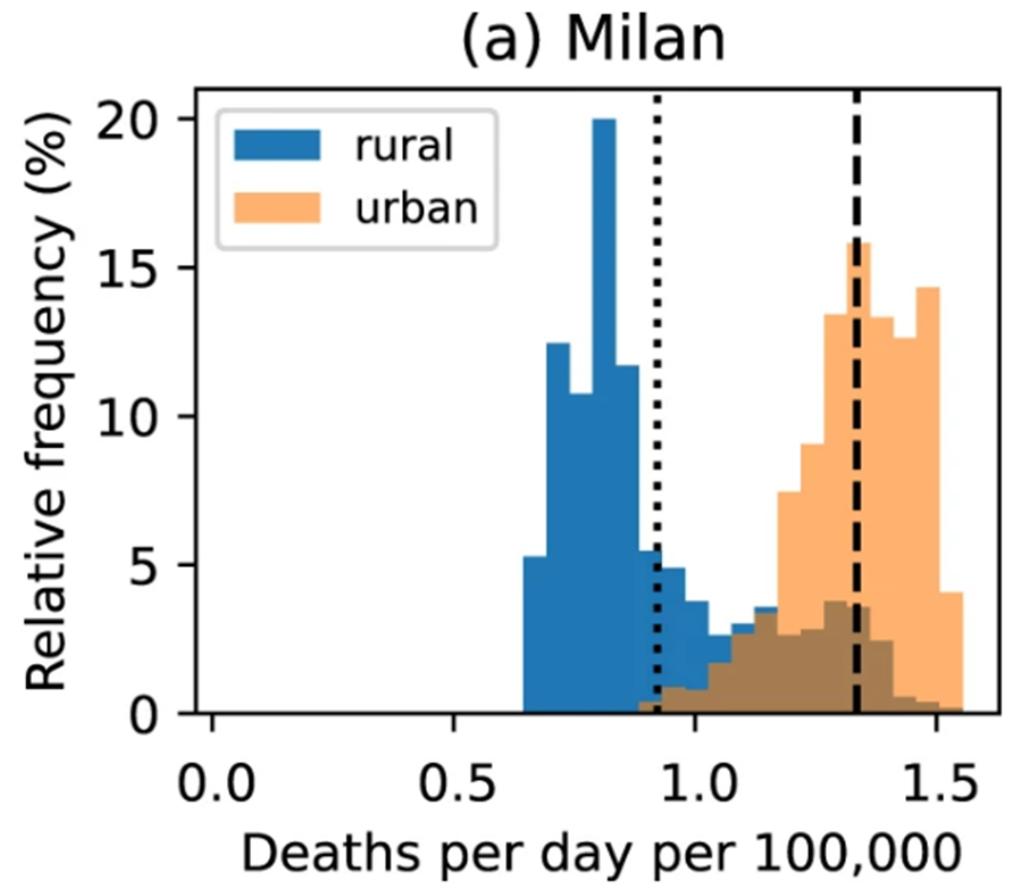


Male >65 years





# Quel impact dans les villes?

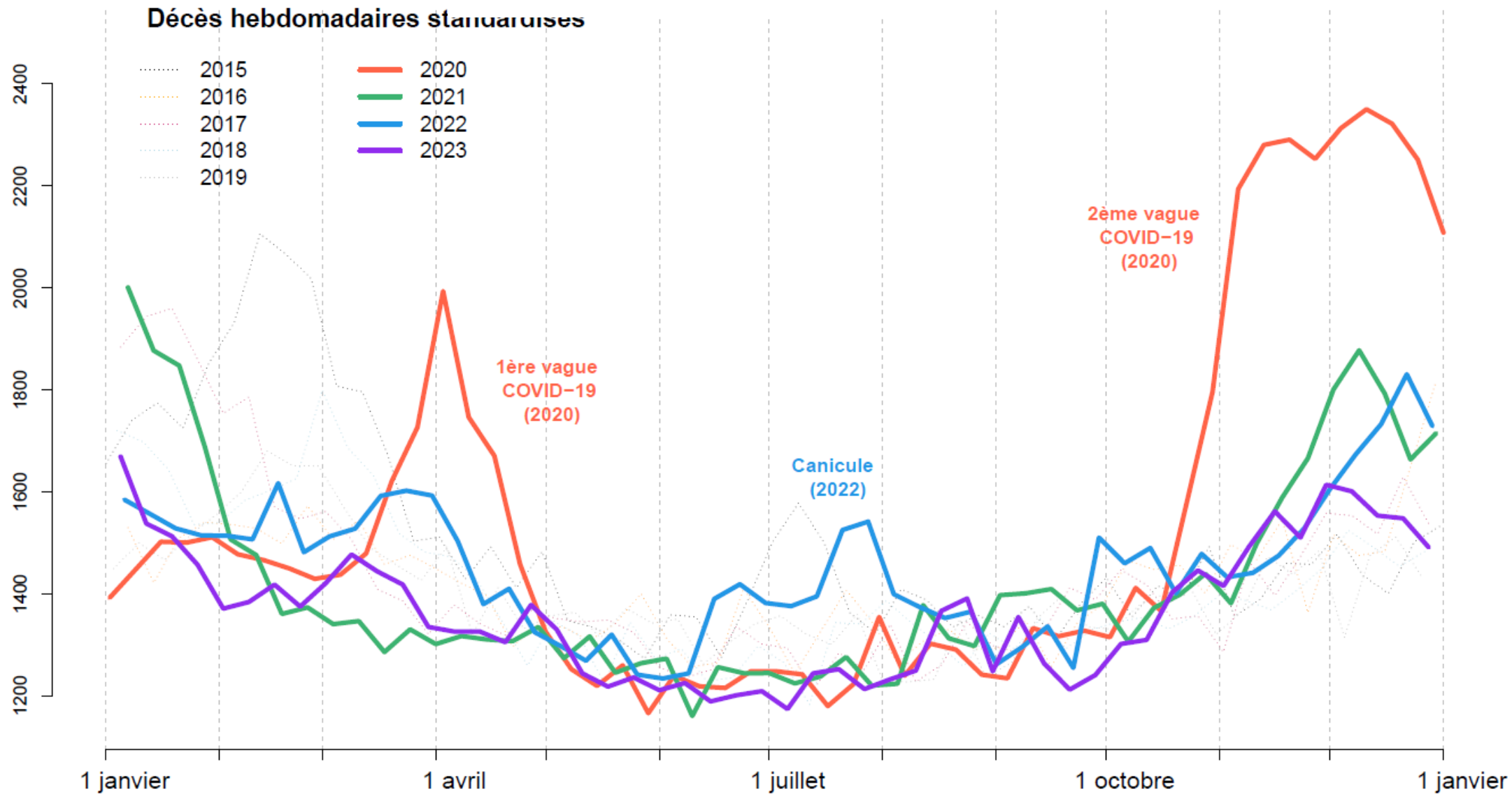


during the warmest 2% days from in 2015-17

Huang, W.T.K., et al. Nat Commun 2023

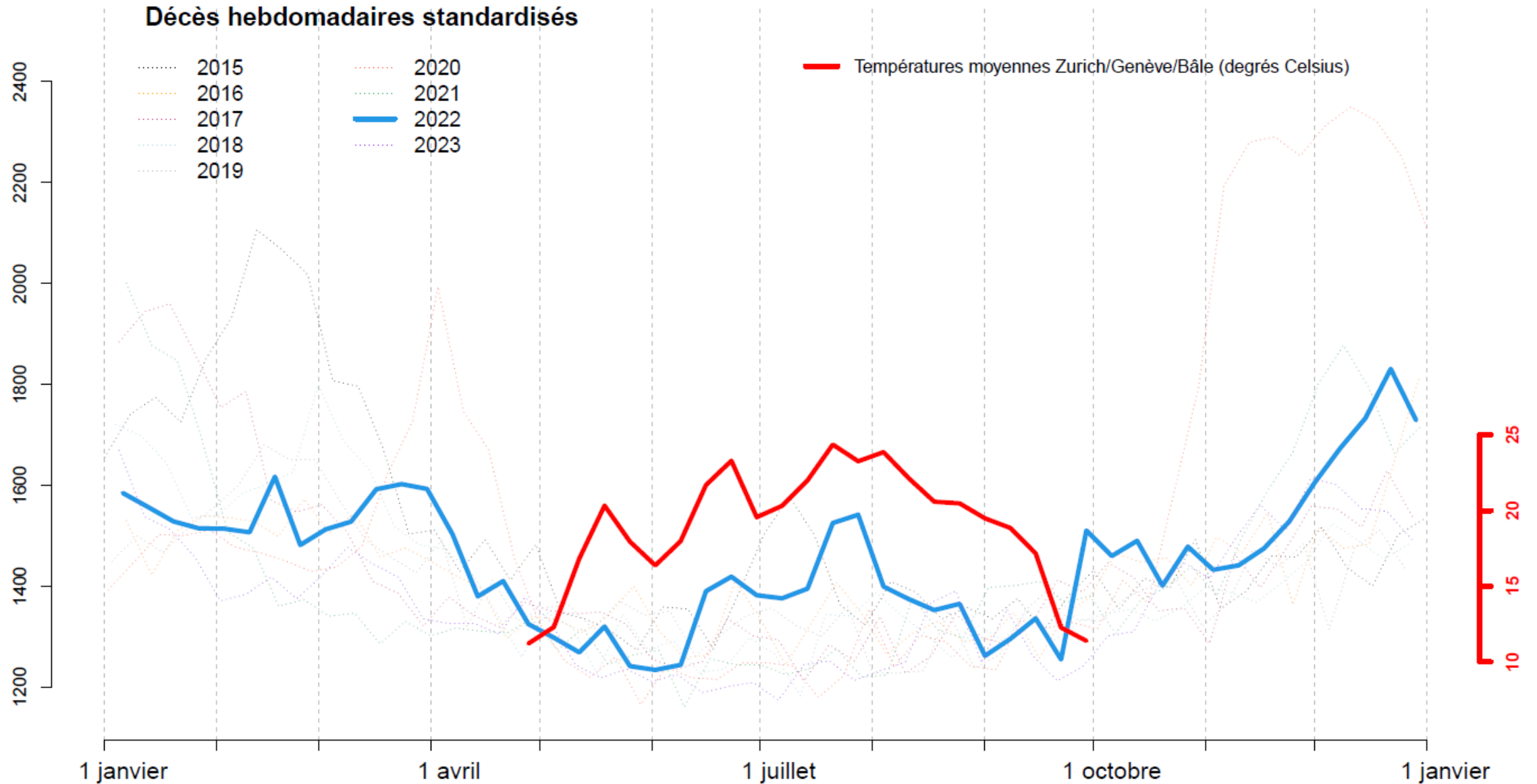
# Mortalité en Suisse au cours d'une année

**EXTREME EVENTS**  
HEATWAVE FLOOD  
DROUGHT WILDFIRE



# Surmortalité attribuable à la canicule en 2022

EXTREME EVENTS  
HEATWAVE FLOOD  
DROUGHT WILDFIRE



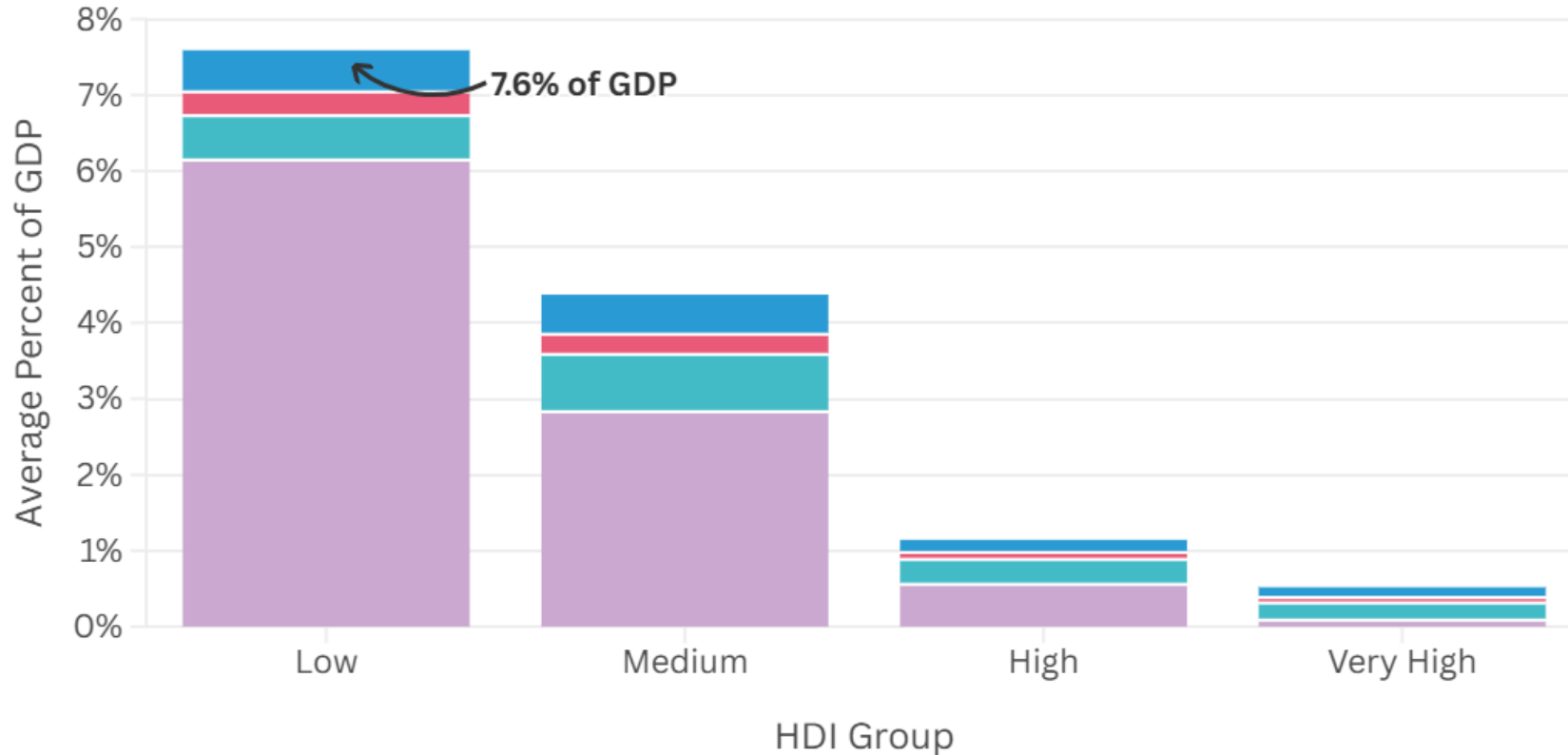
# Impact économique



## Earnings Lost Due to Heat-Related Reduction in Labour Capacity

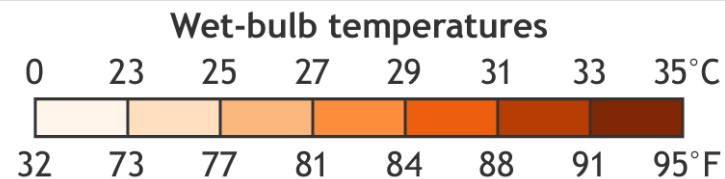
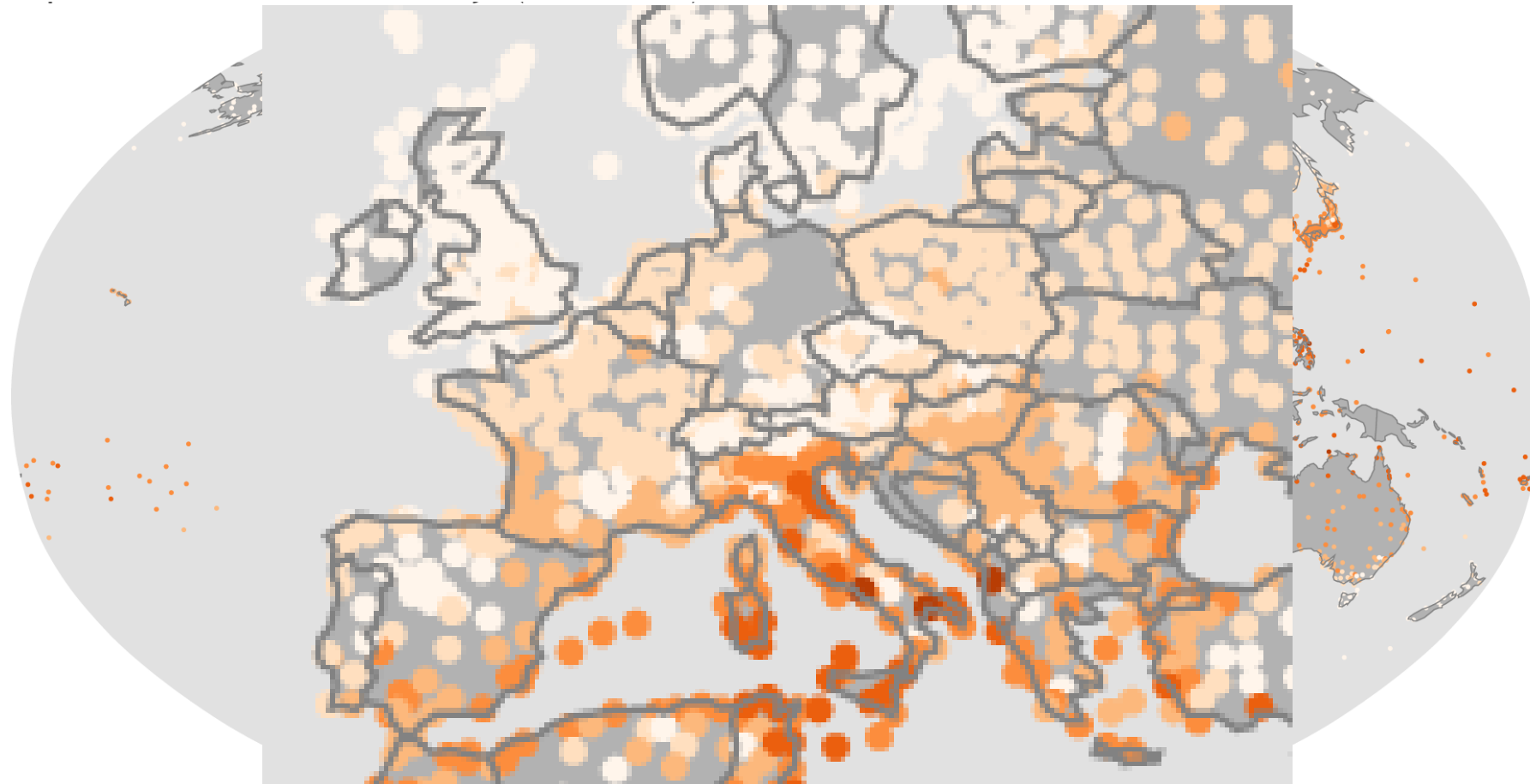
Potential earnings lost, as equivalent percent of gross domestic product (GDP), by labour sector and Human Development Index (HDI) group, in 2023

Agriculture Construction Manufacturing Services



# Zones qui deviendront probablement inhabitables en 2050

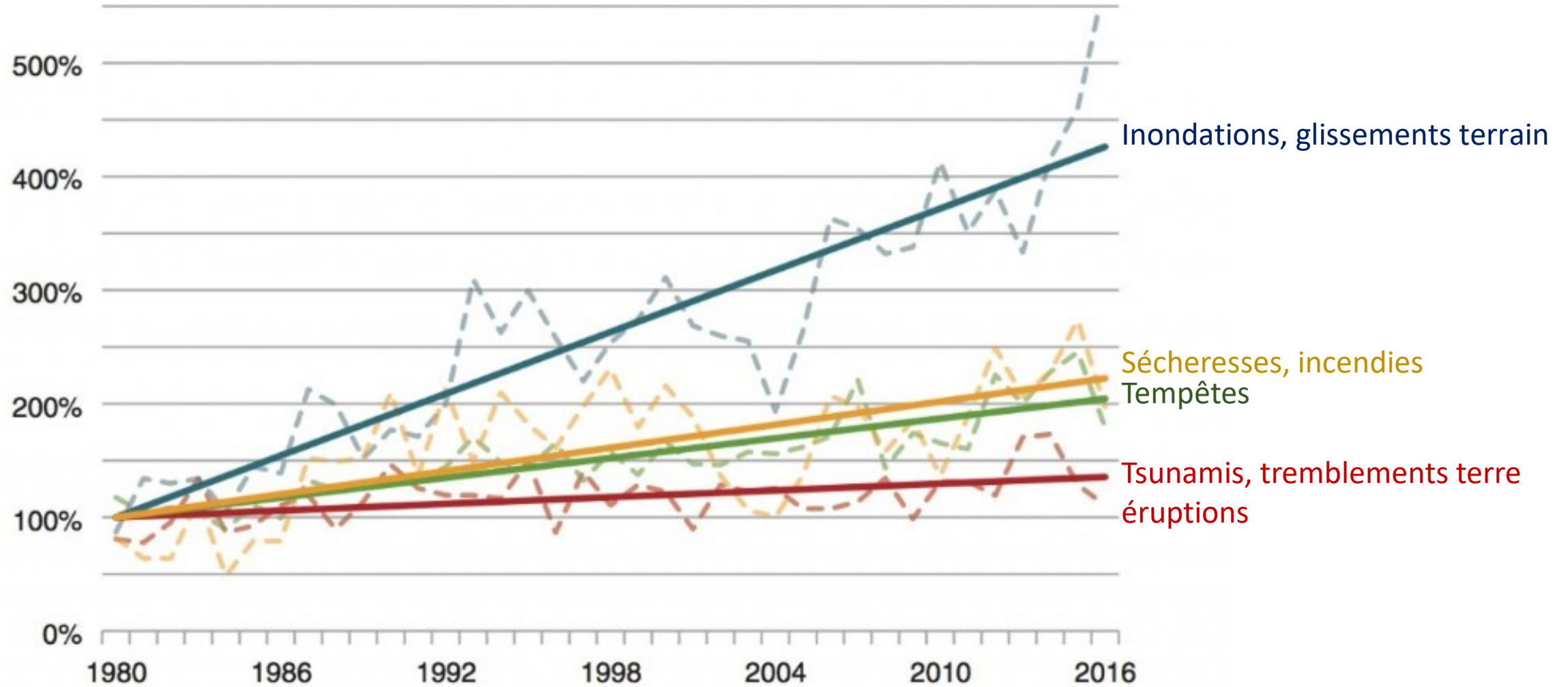
En orange foncé, les zones qui ont connu un indice *wet bulb* élevé et dangereux entre 1979 et 2017.



NOAA Climate.gov  
Data: Raymond et al.,  
<https://www.climate.gov/news-features/featured-images/brief-periods-dangerous-humid-heat-arrive-decades-early>  
2020

# Changement climatique et catastrophes naturelles

EXTREME EVENTS  
HEATWAVE FLOOD  
DROUGHT WILDFIRE

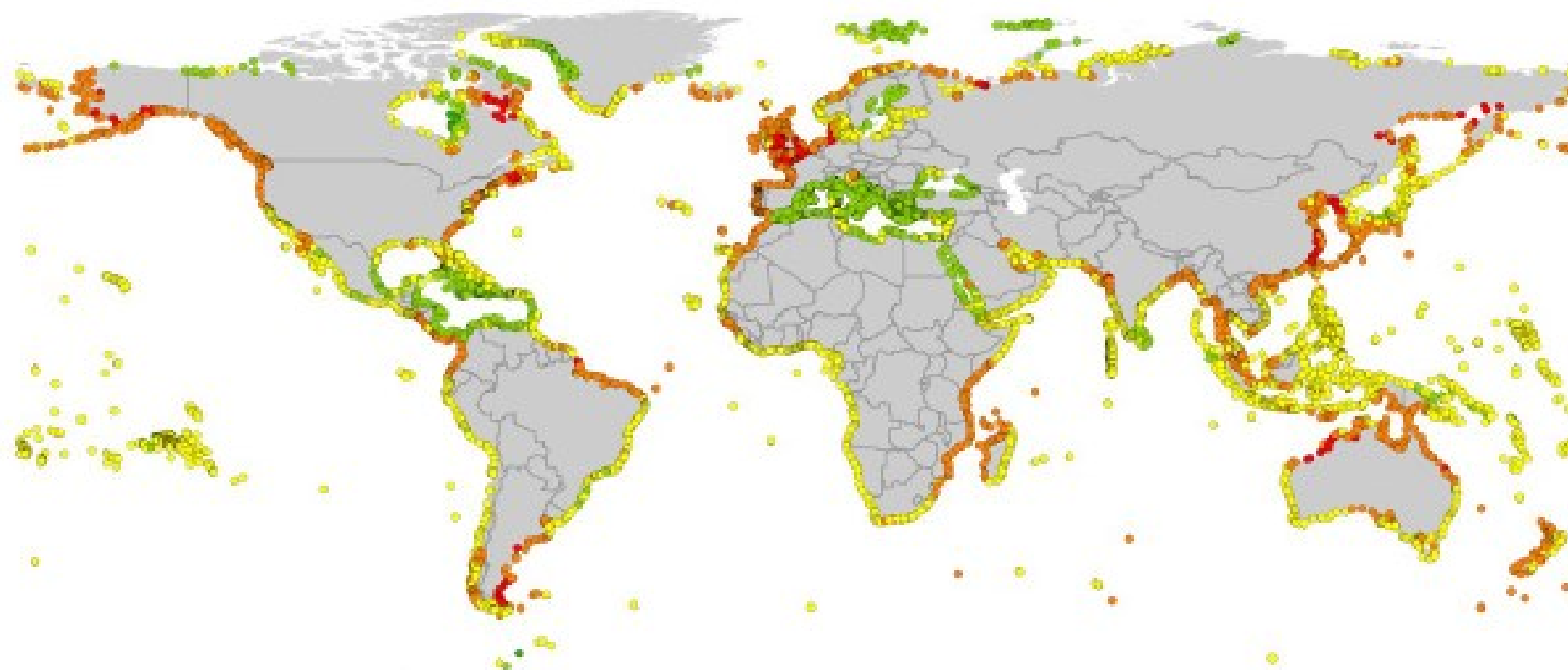


L'évolution des différents types de catastrophes naturelles dans le monde entre 1980 et 2016 (100% représente le niveau de 1980).

# Montée des eaux

**EXTREME EVENTS**

HEATWAVE FLOOD  
DROUGHT WILDFIRE



Future Extreme Sea Level  
 $ESL_{T+S+WS}^{F100}$  (m)



# COP26 : un discours les pieds dans l'eau pour alerter sur la montée des océans

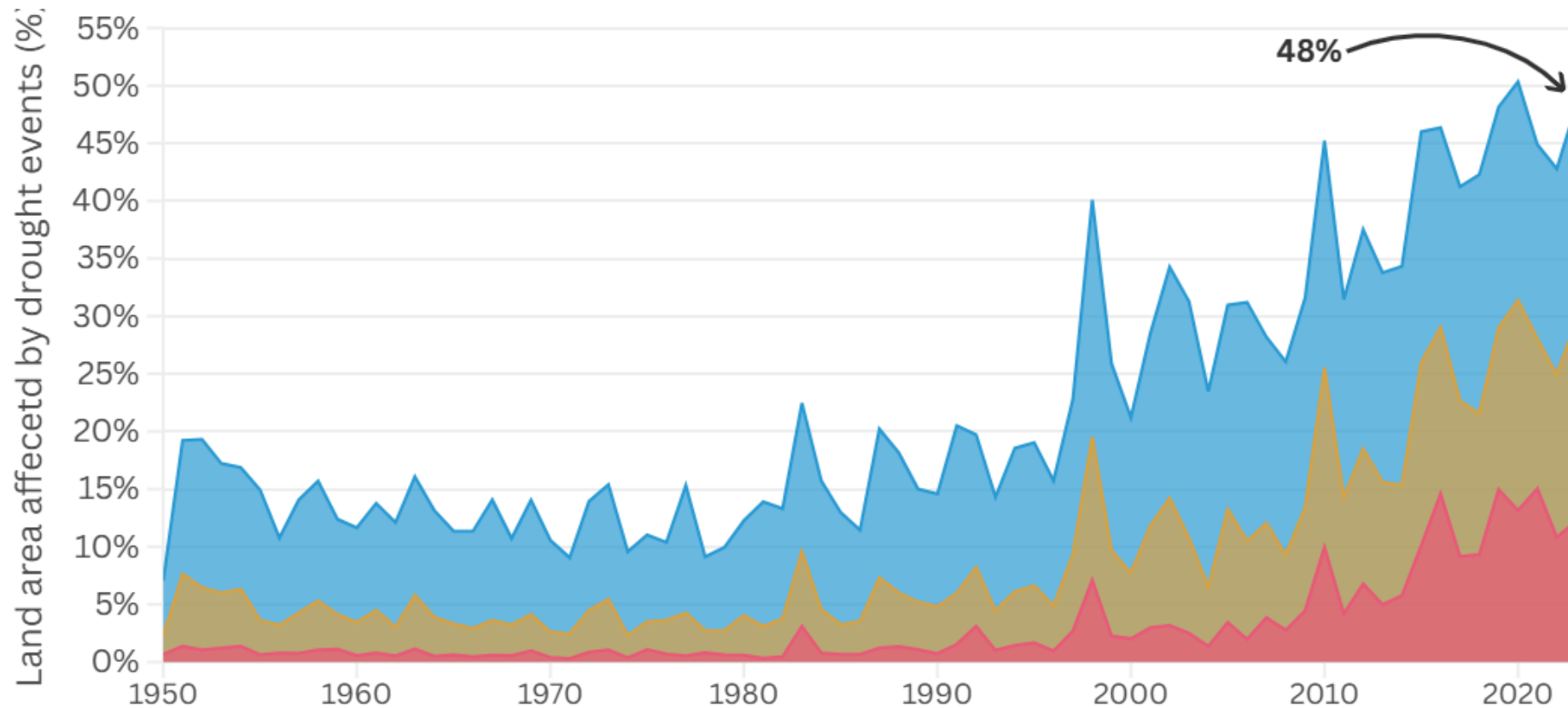


Simon Kofe, ministre des Affaires étrangères de Tuvalu, adresse un message à la COP26, les pieds dans l'eau, afin d'alerter le monde sur la montée des océans qui menace son archipel.  
(capture d'écran de vidéo AFP)

## Land Affected by Extreme Droughts

Percentage of global land area affected by one, three, six or twelve months of extreme drought per year, from 1950-2023

Months of Drought: 1 month 3 months 6 months



# Pakistan: entre inondations et sécheresses



La mousson a commencé dès le mois de juin, plus tôt que prévu. Le mois de juillet 2022 a été le plus humide depuis plus de soixante ans (1961).

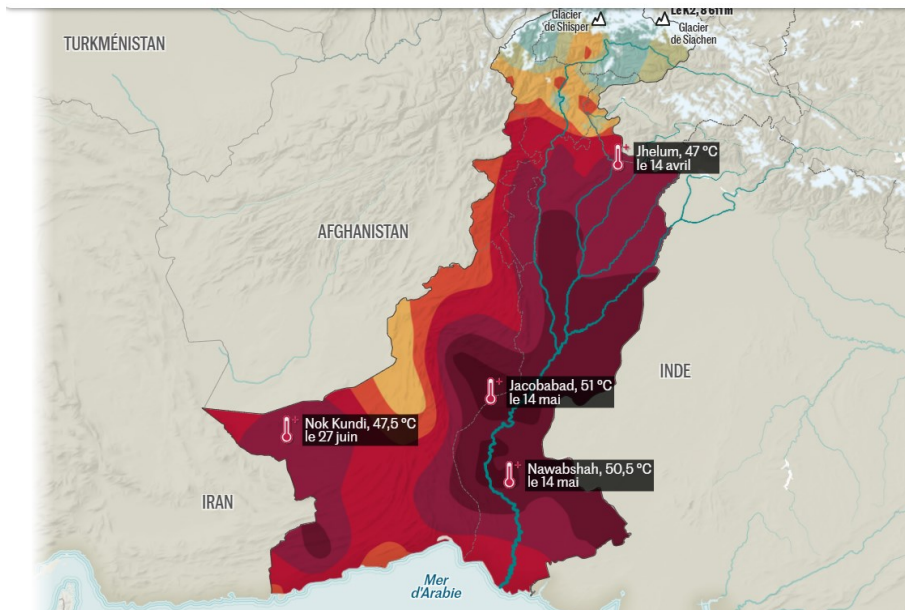
Entre mars à juin, des vagues de chaleur sans précédent

Températures maximales au mois de mai

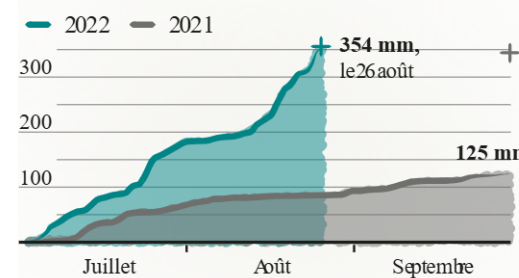
21 °C 30 °C 36 °C 42 °C 45 °C

🌡️ Pic de température enregistré au cours du printemps

🏔️ Glacier dont la fonte est accélérée par les hautes températures

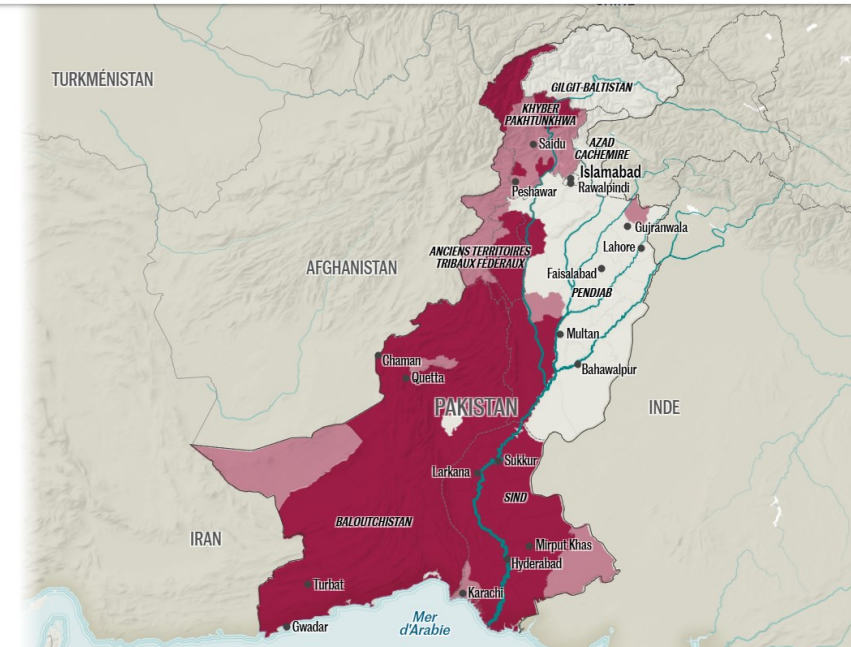


Pluviométrie de la mousson



Cette catastrophe affecte la majorité du pays

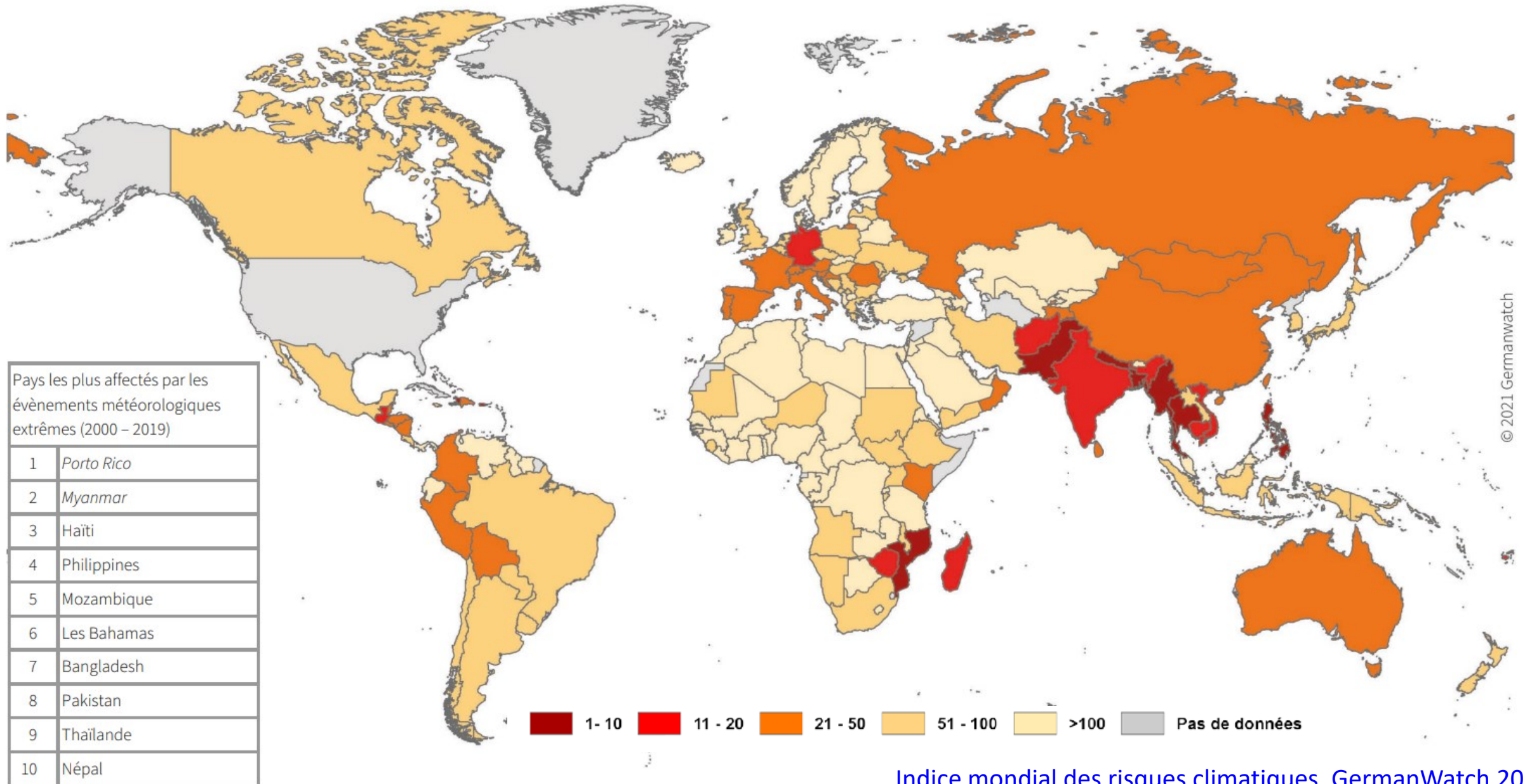
■ District classé en état de calamité ■ Autre district affecté par les inondations



## BILAN AU 1<sup>er</sup> SEPTEMBRE 2022

- **33 millions** de Pakistanais affectés, soit un sur sept
- **1208 morts** confirmés
- **50 millions** de déplacés
- **1,2 million** de maisons endommagées ou détruites
- Plus de **730 000** têtes de bétail et **1,8 million** d'hectares de terres agricoles perdus

# Indice mondial des risques climatiques 2000-2019

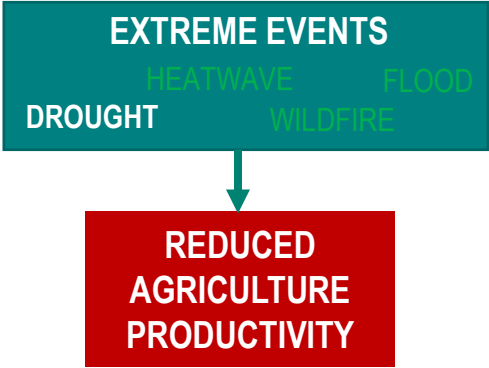


# Impacts indirects via biodiversité, pollution

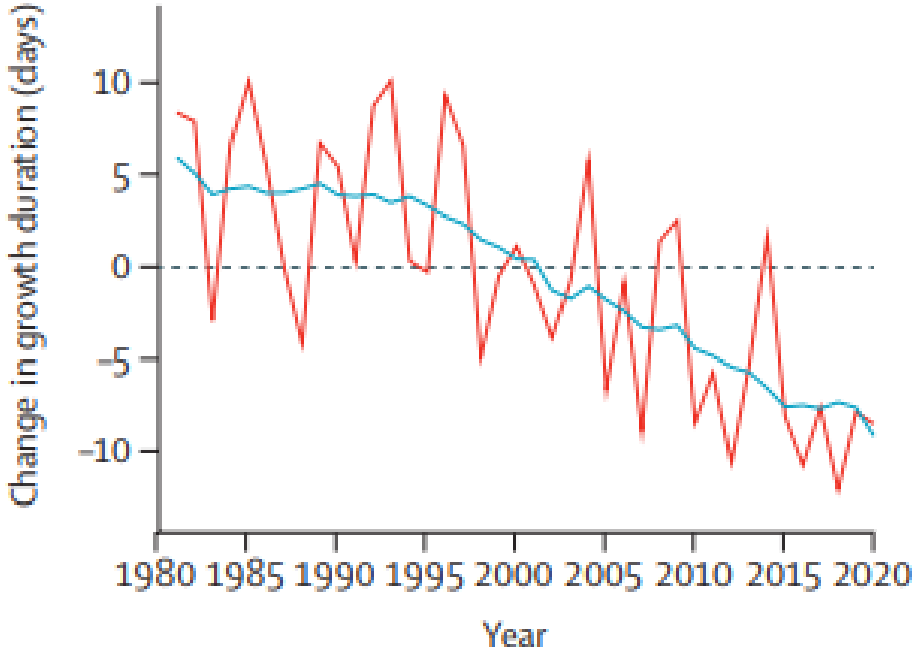
CLIMATE  
CHANGE



# Changement climatique et cultures



## Maïs



## Blé



# Changement climatique et cultures

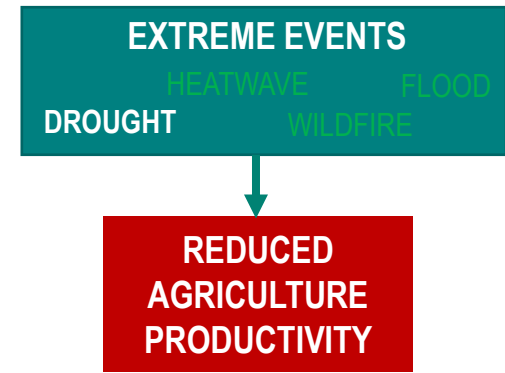
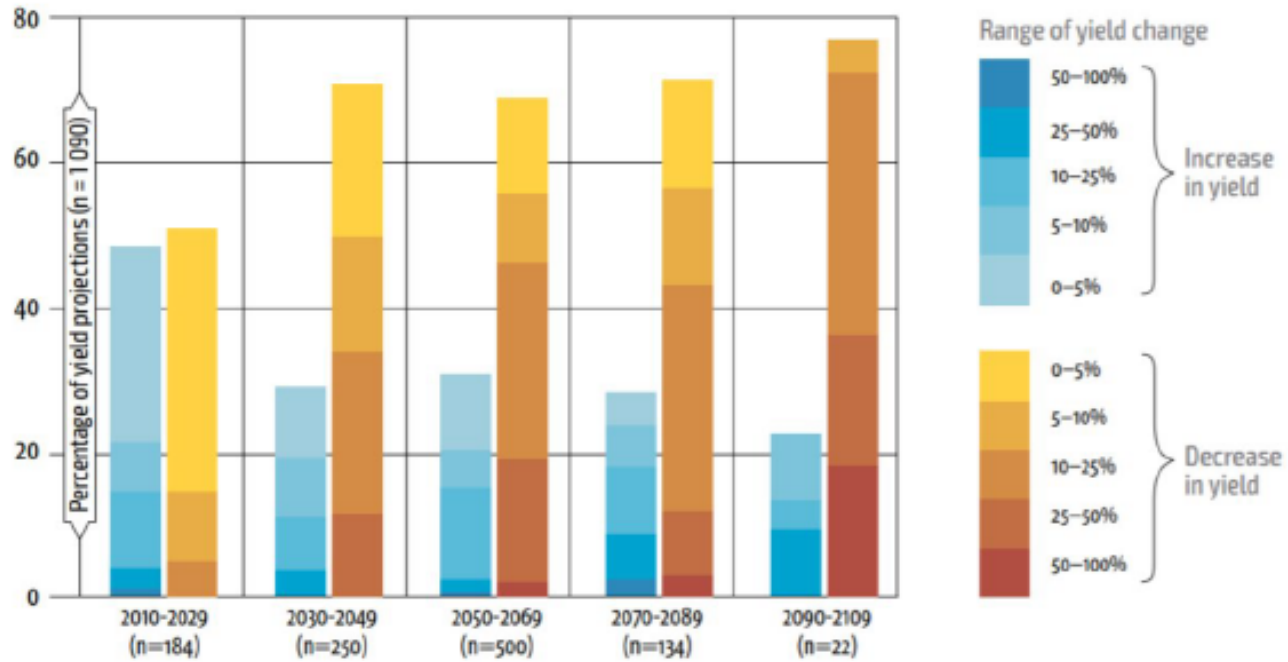


Figure 4.3 Projected changes in crop yields owing to climate change



Porter JR et al. Food security and food production systems. In IPCC 2014



# Changement climatique et océans

REDUCED FISHERY



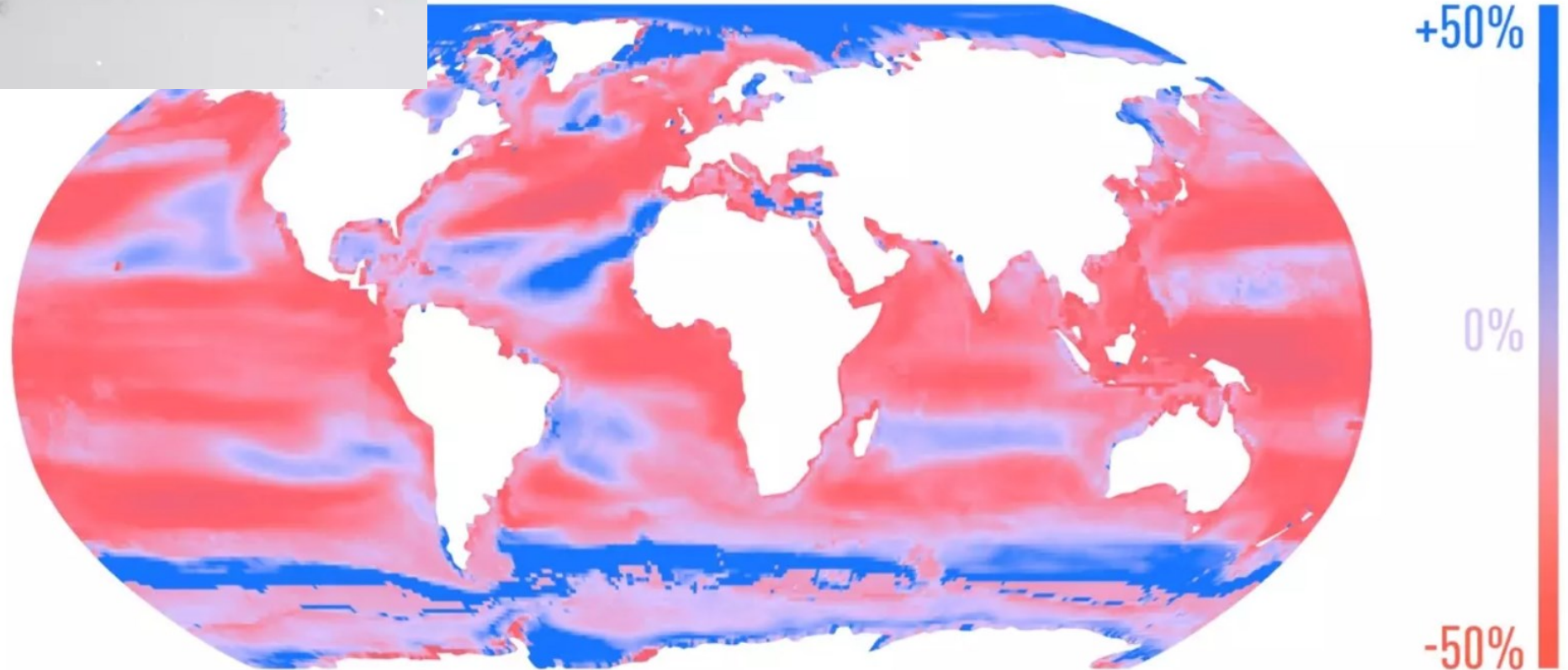
Ifremer

## CHANGEMENT CLIMATIQUE & RESSOURCES MARINES D'ICI 2100

TITENSOR ET AL, NATURE CLIMATE CHANGE 2021

SELON LE SCÉNARIO DU GIEC SANS BAISSE DE REJET DE CO<sub>2</sub>

CHANGEMENT DE BIOMASSE

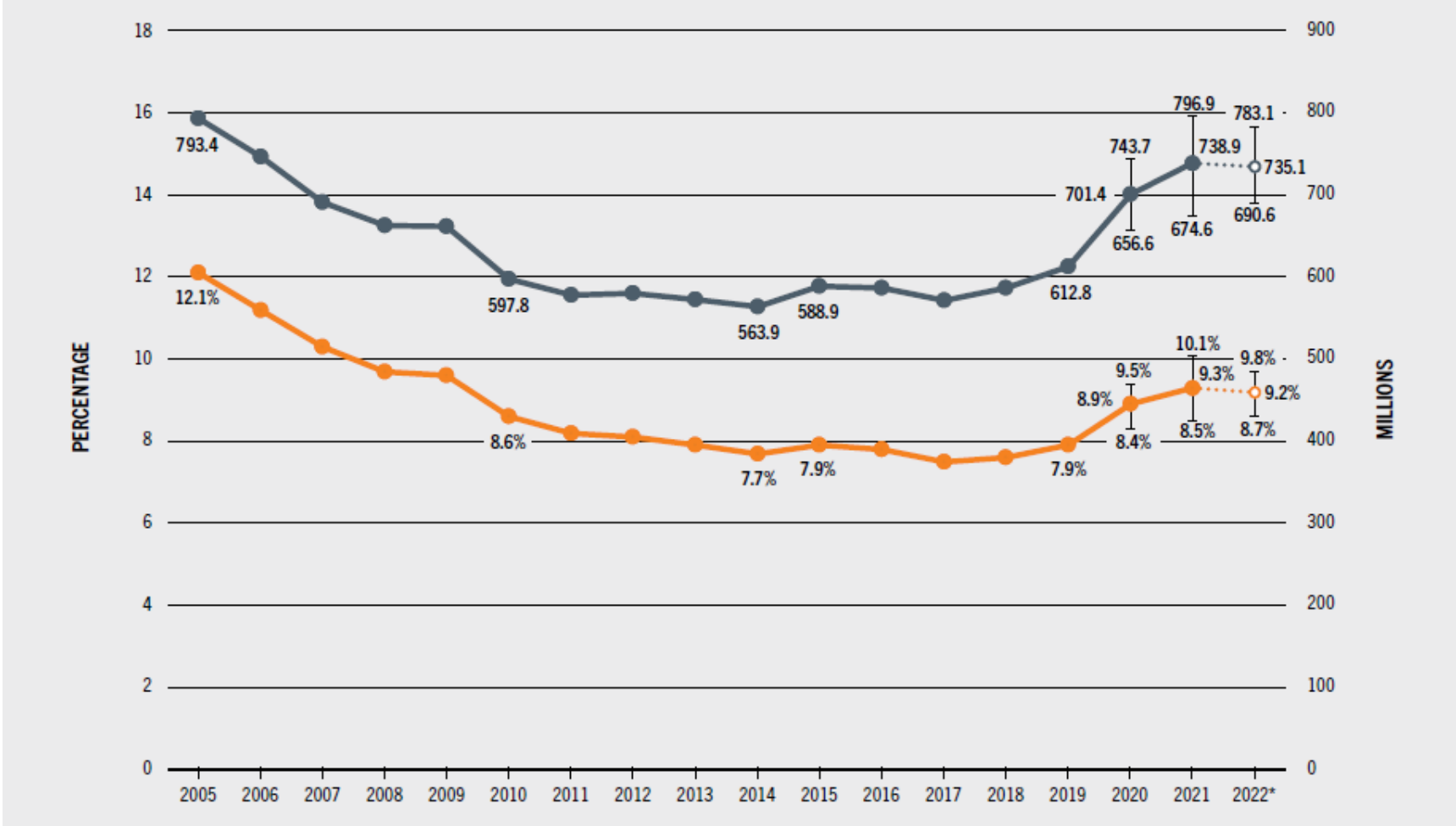


# Evolution de la malnutrition dans le monde

REDUCED AGRICULTURE PRODUCTIVITY



MALNUTRITION

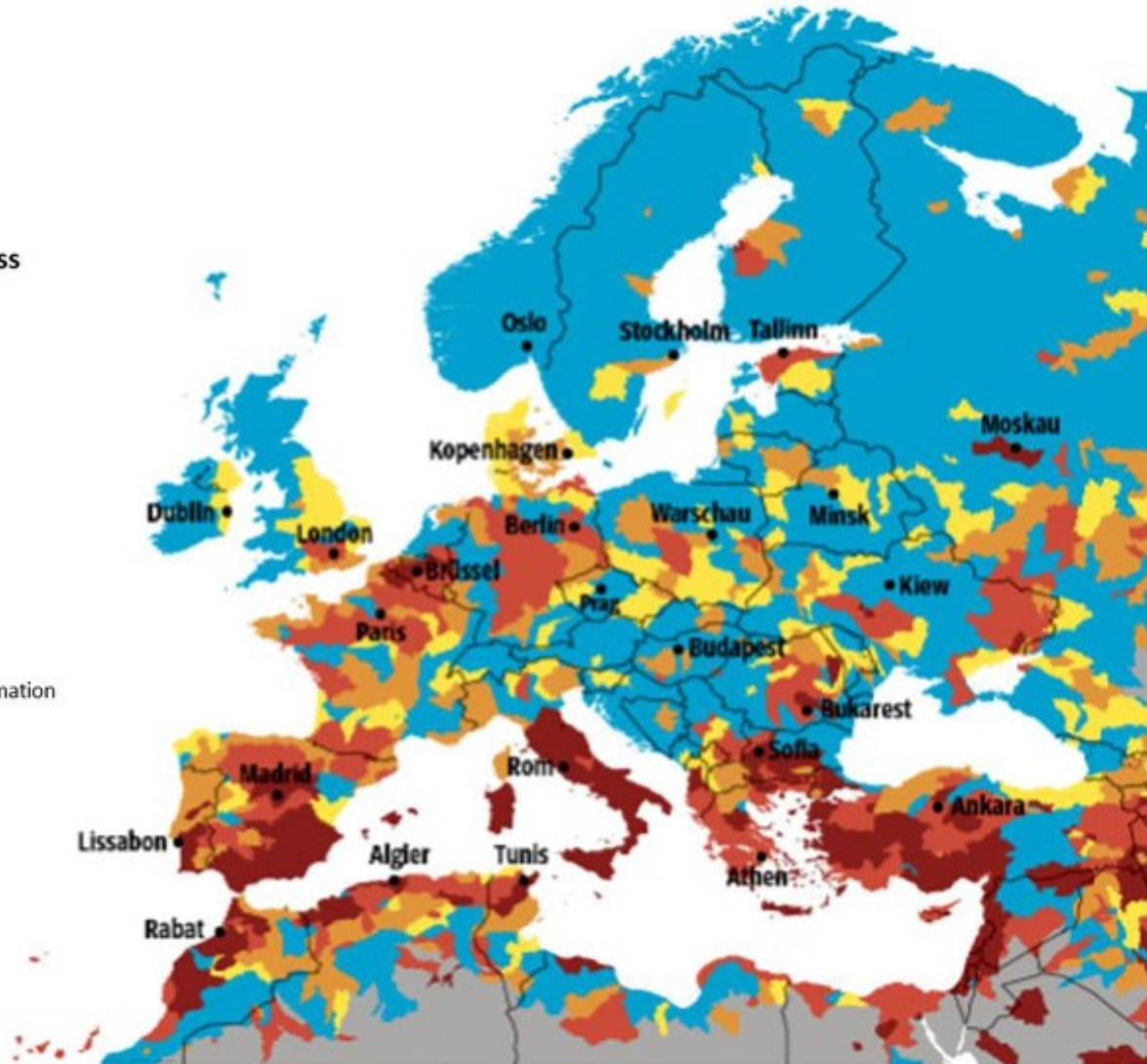


● Prévalence de gens sous-alimentés

● Nombre de gens sous-alimentés

# Stress hydrique en Espagne, d'où viennent tous nos légumes...

- Faible niveau de stress**  
Inférieur à 10 %
- Faible à moyen**  
entre 10 et 20 %
- Moyen à élevé**  
entre 20 et 40 %
- Très élevé**  
entre 40 et 80 %
- Extrêmement élevé**  
plus de 80 %
- Zones arides, faible consommation d'eau ou pas de données



CARTE DU SZ ; SOURCE : WORLD RESOURCES INSTITUTE

REDUCED  
AGRICULTURE  
PRODUCTIVITY

Cardiovascular  
disease

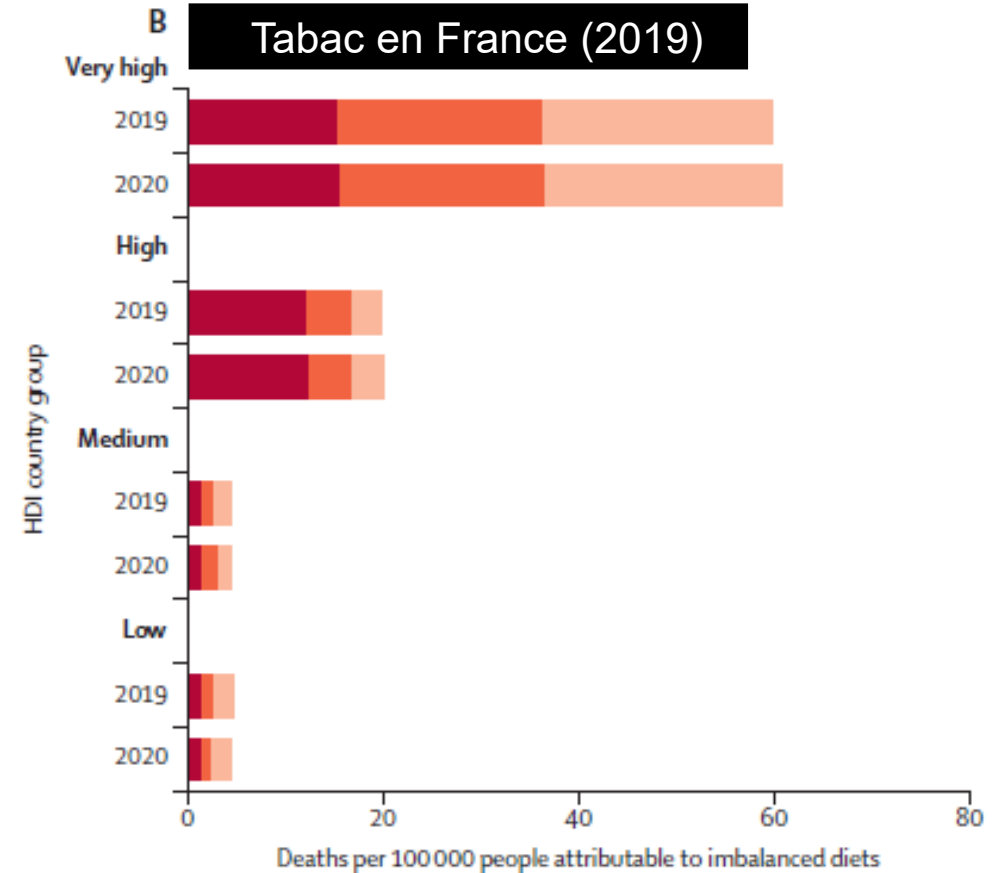
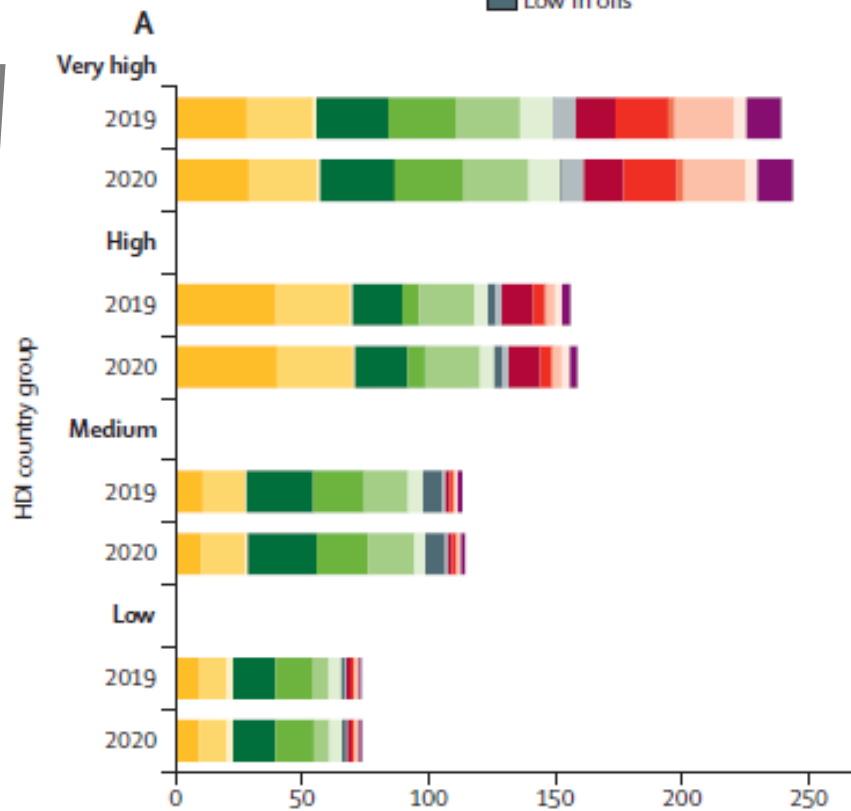


# Décès par année attribuables à une mauvaise diète

Index de DH

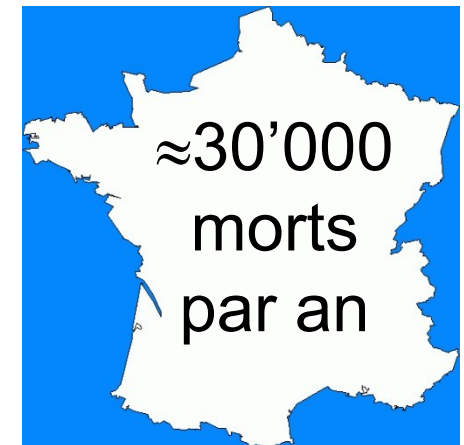
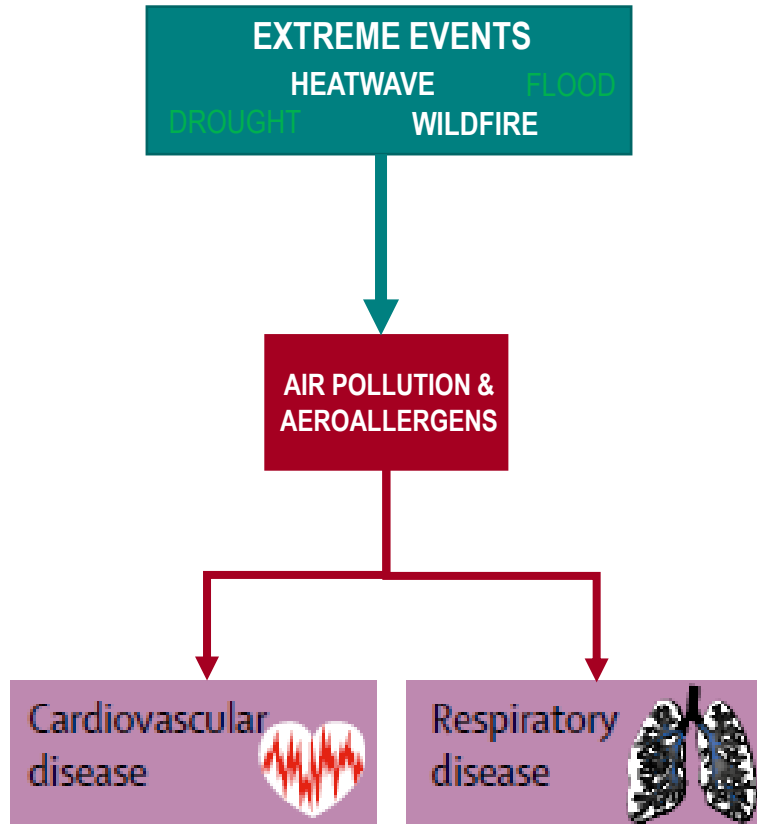
- Diets**
- Low in whole grains
  - High in refined grains
  - High in roots
  - Low in fruits
  - Low in vegetables
  - Low in legumes
  - Low in nuts and seeds
  - Low in oils
  - High in sugar
  - High in red meat
  - High in processed meat
  - High in poultry
  - High in fish
  - High in milk
  - High in eggs
  - High in other foods

- Diets**
- High in red meat
  - High in processed meat
  - High in milk



# Pollution de l'air (particules fines, ozone, NO<sub>2</sub>)

AIR POLLUTION & AEROALLERGENS



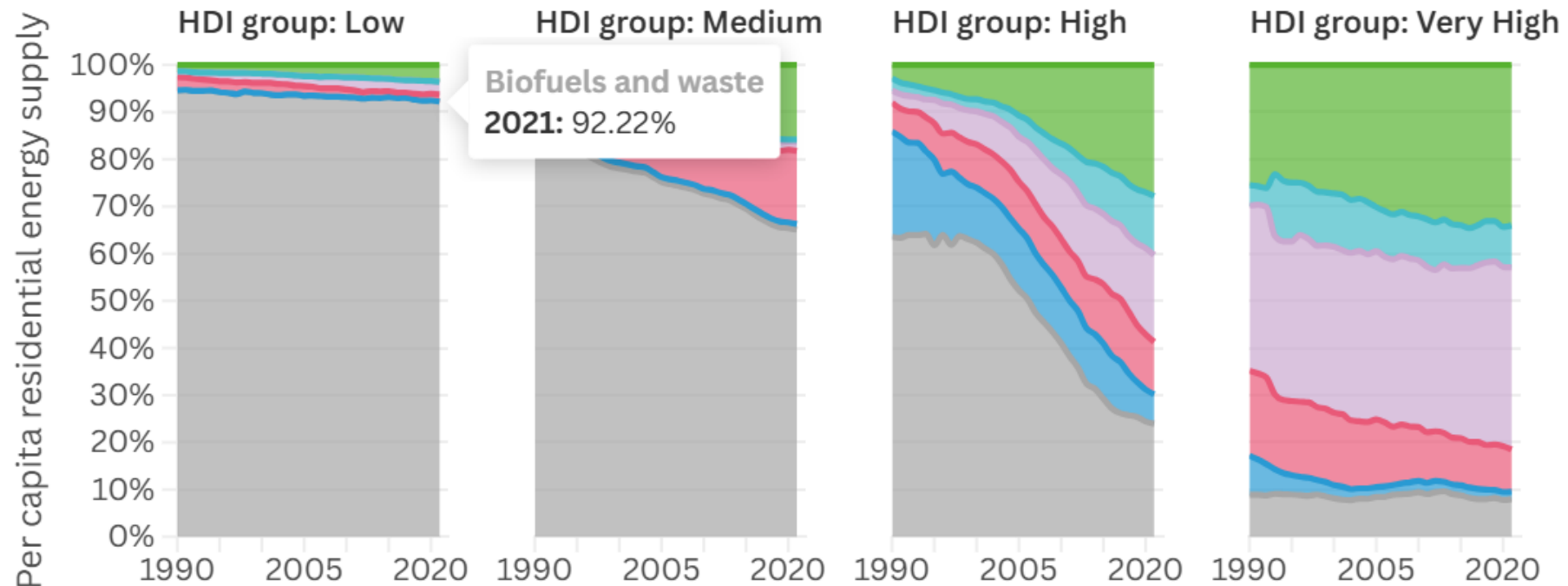
# Pollution de l'air (particules fines, ozone, NO<sub>2</sub>)

## Household Clean Energy Use

Proportion of per capita residential energy supply between 2000-2021, by Human Development Index (HDI) group

Dirty fuels include biomass and fossil fuels

■ Biofuels and waste ■ Coal, coke and peat ■ Liquid fossil fuels ■ Natural gas  
■ Solar thermal and heat ■ Electricity



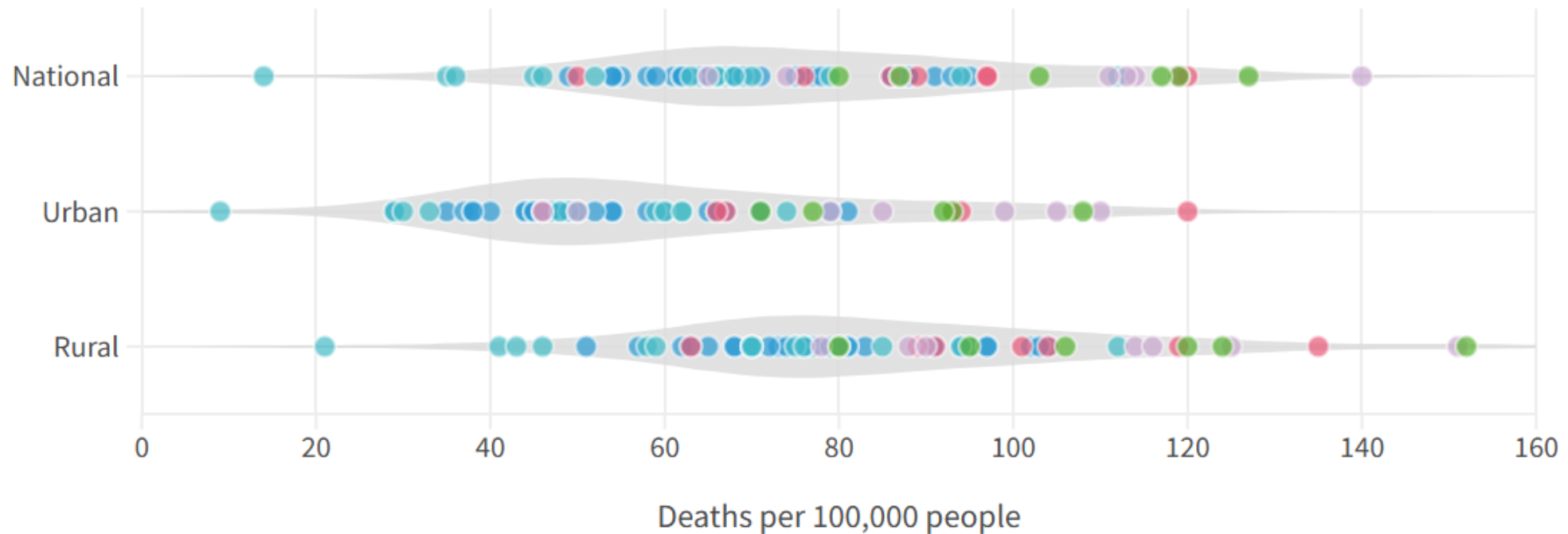
# Pollution de l'air (particules fines, ozone, NO<sub>2</sub>)

## Household Air Pollution

Deaths from exposure to household air pollution in urban and rural areas in selected countries, in 2020, by Human Development Index (HDI) group and World Health Organization (WHO) region

HDI Group: **All** ▼

WHO Region ● Africa ● Eastern Mediterranean ● Americas ● South-East Asia ● Western Pacific



# Climat et santé mentale

## Impact direct immédiat



### **Catastrophes «naturelles»**

- Stress post traumatique
- Dépression
- Suicide

*(40x plus de troubles  
psychiques que physiques)*

## Impact direct graduel



### **Dégradation lente des conditions de vie**

- Perte de revenu
- Perte d'identité

## Impact indirect

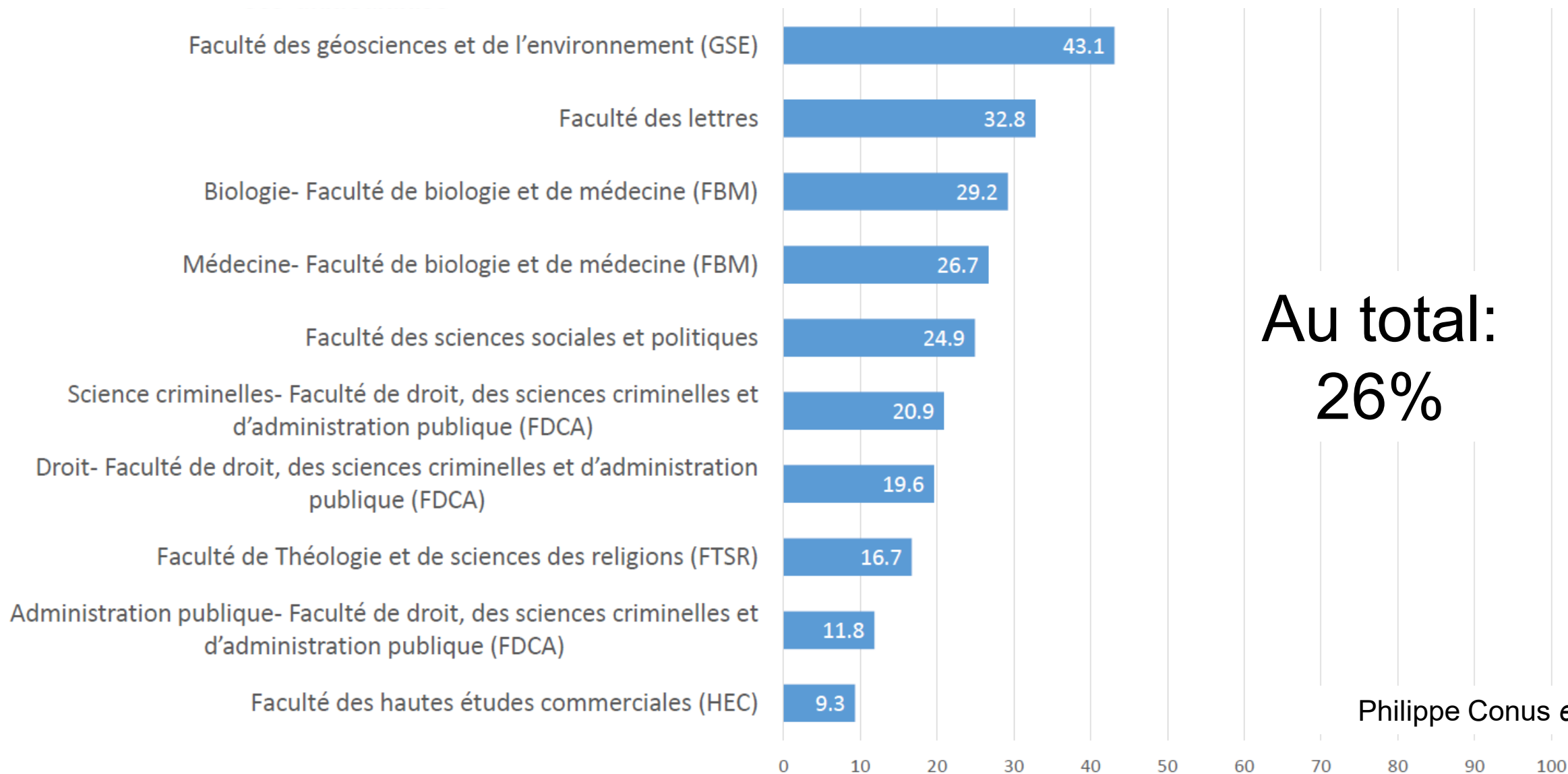


### **Détresse psychologique**

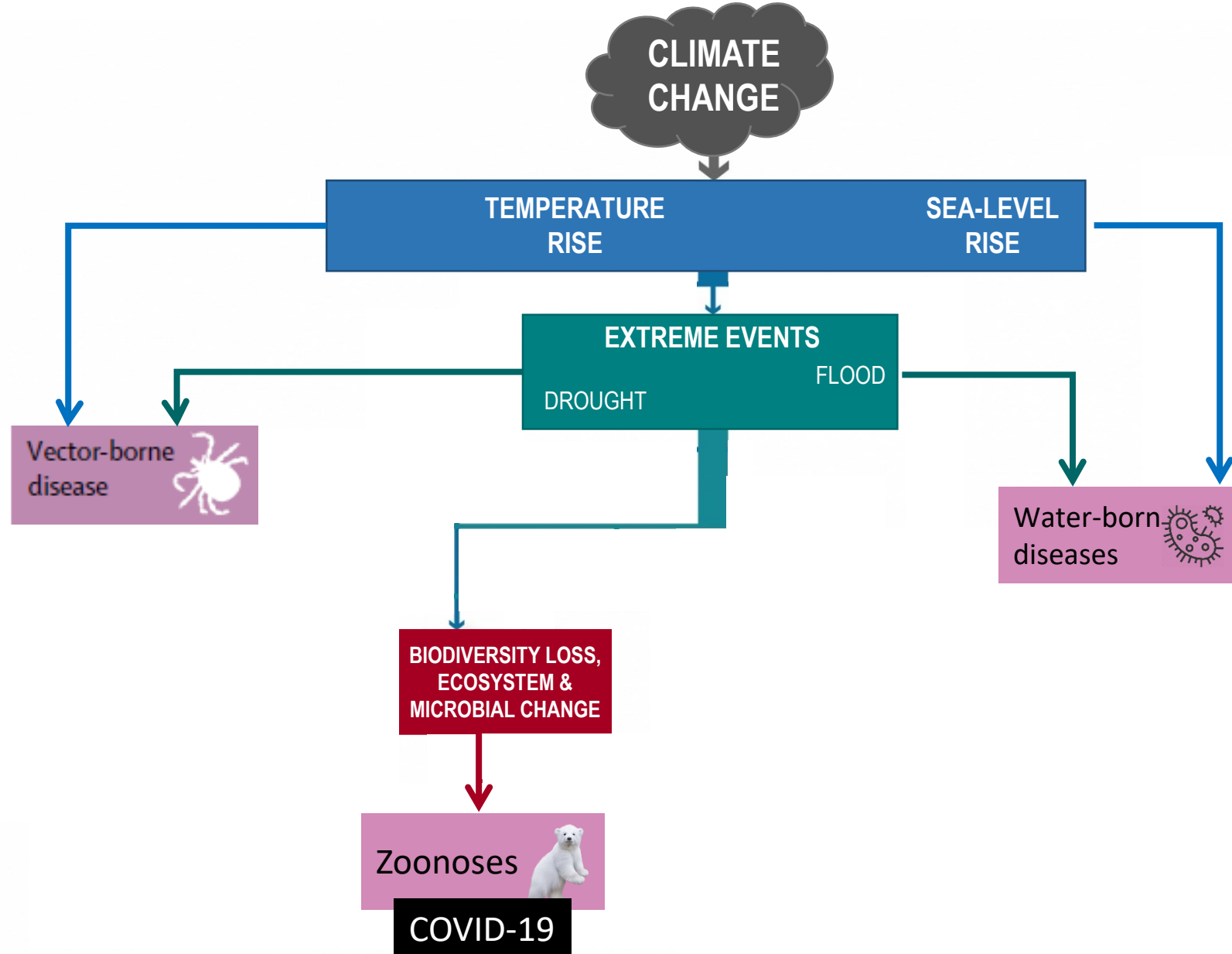
- Eco-anxiété
- Eco-rage
- Solastalgie

# Eco-anxiété chez les étudiant.es de l'Université de Lausanne

«Je considère que je suis éco-anxieux.x.se»



# Impact du climat sur les maladies infectieuses





# Transmission de la dengue, Zika, et chikungunya



## ***Aedes aegypti***

Plusieurs repas / jour

Pique surtout les humains

Moustiques qui piquent la journée

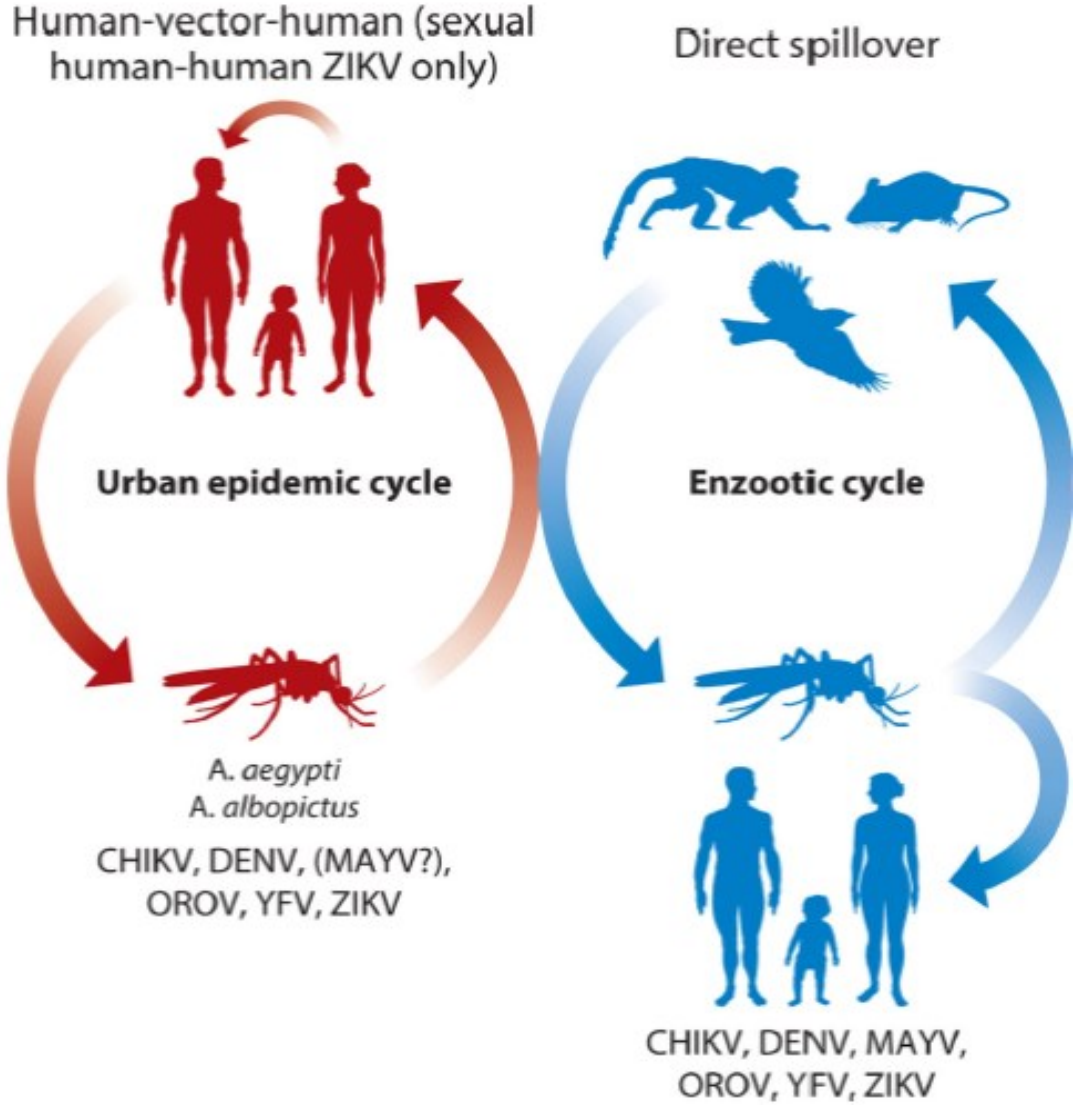


## ***Aedes albopictus***

Un seul repas par jour

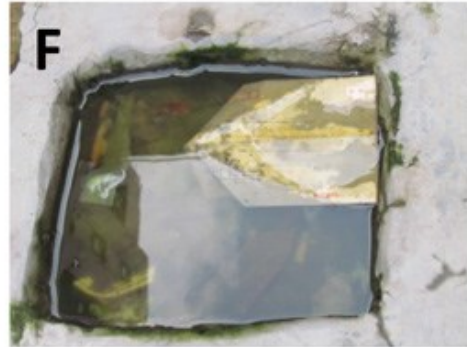
Pique les humains et les autres  
mammifères

# Cycle de transmission

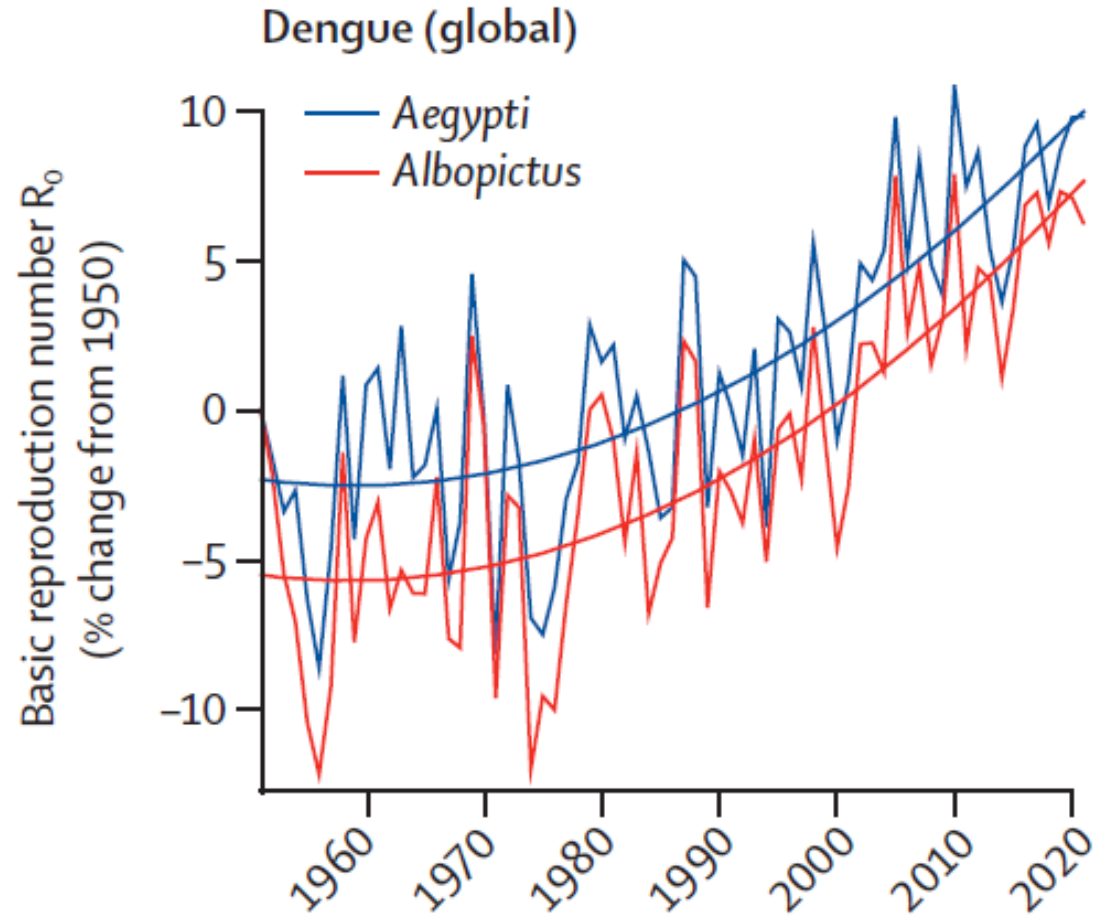


Weaver SC et al.  
Annu Rev Med 2018

# Lieux de ponte de l'*Aedes Aegypti*



# Densité vecteurs pour dengue sur 70 ans





# Expansion géographique

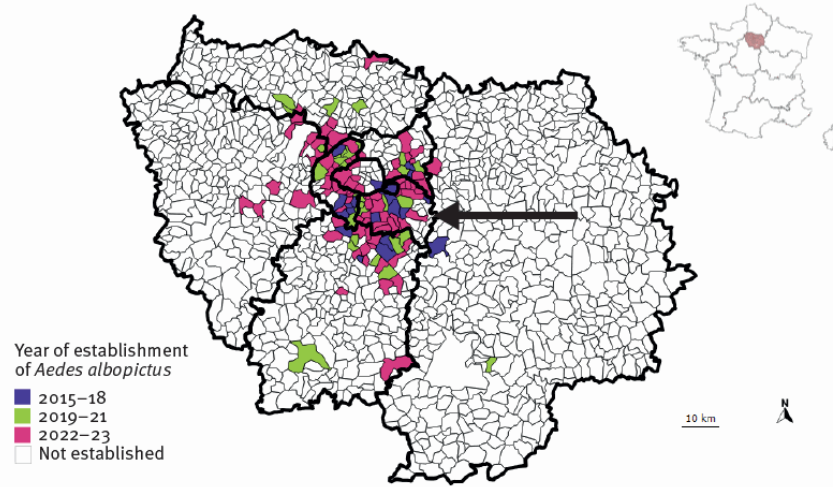


- Plus de **3.6 milliards** de personnes à risque
- Environ **400 millions d'infections** estimées/an et 20'000 décès
- 10 fois plus de cas rapportés entre 2000 et 2019
- Une des **10 principales menaces pour la santé** mondiale identifiées par l'OMS en 2019



# Hausse de la température et maladies vectorielles

## Cas de dengue autochtones à Paris



Site officiel

ÉTAT DE VAUD

AFFICHER LES THÈMES +

[vd.ch](#) > [Toutes les actualités](#) > [Communiqués de presse de l'État de Vaud](#)

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Publié le 25 mai 2023

Santé et environnement

Le moustique tigre s'est installé dans le canton de Vaud

## Le Monde

Consulter le journal

ACTUALITÉS ▾ ÉCONOMIE ▾ VIDÉOS ▾ OPINIONS ▾ CULTURE ▾ M LE MAG

SOCIÉTÉ • LE VIRUS ZIKA

Partage

## Deux cas autochtones de Zika signalés pour la première fois en France métropolitaine

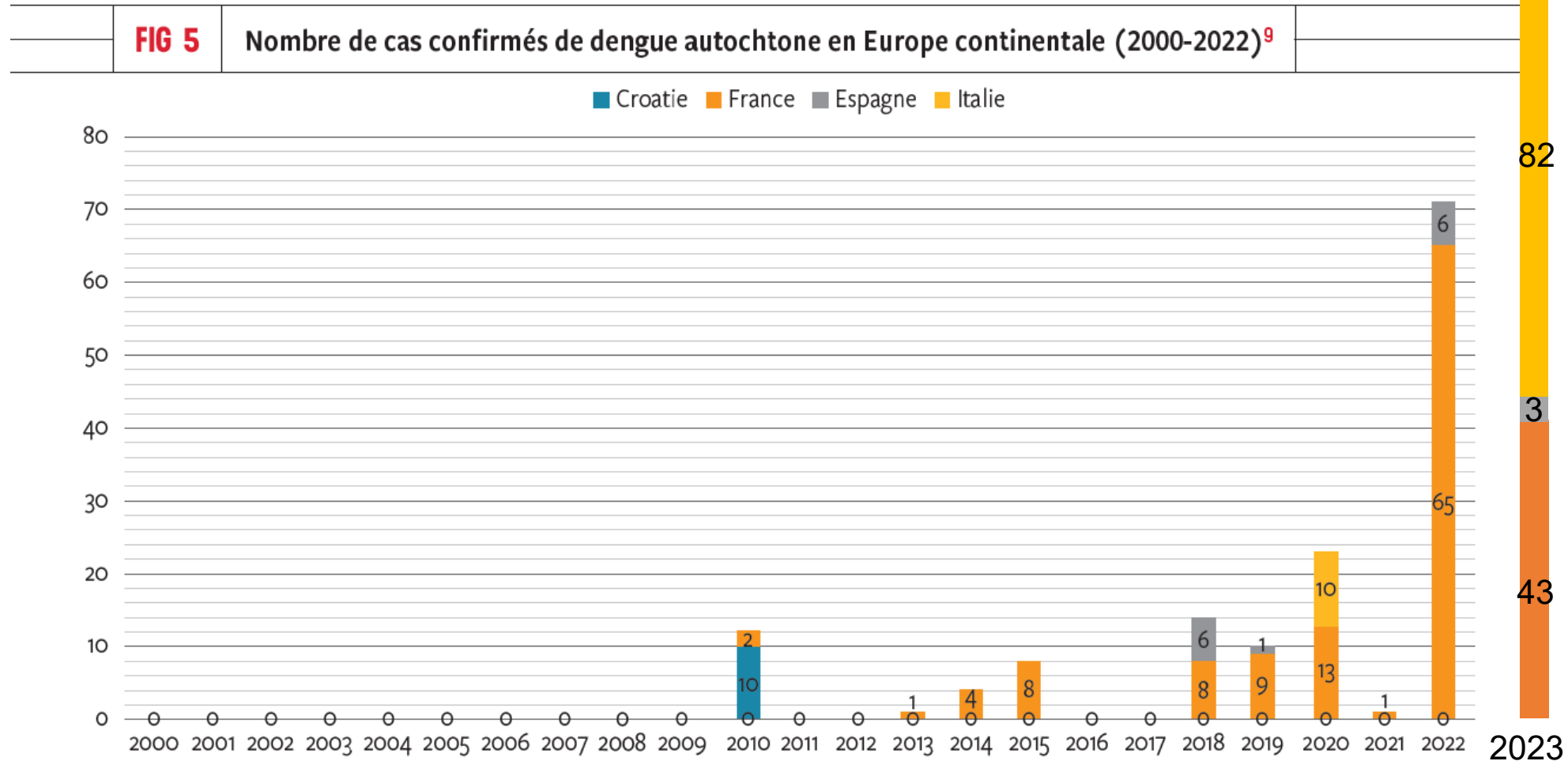
Les deux personnes qui ont contracté dans le Var, sont guéries. Les autorités appellent à la vigilance.

Le Monde avec AFP - Publié le 23 octobre 2019 à 10h26 - Mis à jour le 23 octobre 2019 à 11h21



# Transmission autochtone de dengue en Europe

128 cas

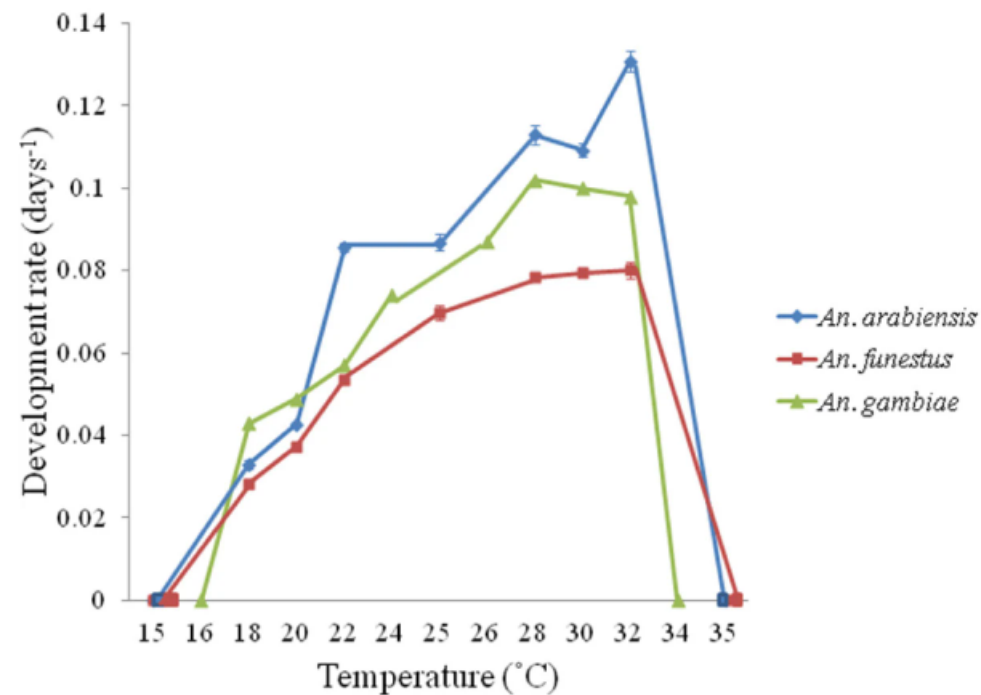




# Un autre coupable pour la malaria



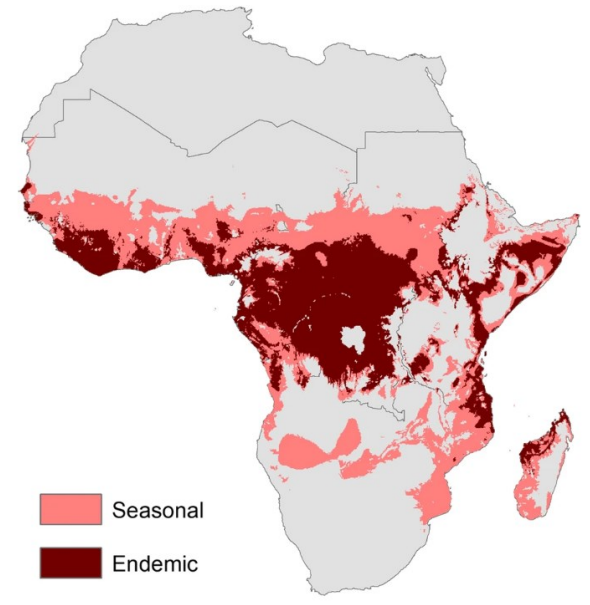
***Anopheles***



Lyons et al, Parasites & Vectors, 2013

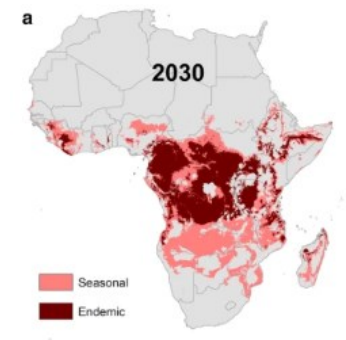
# Malaria et changement climatique

Actuellement

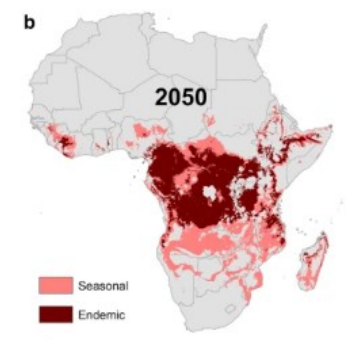


Seasonal  
Endemic

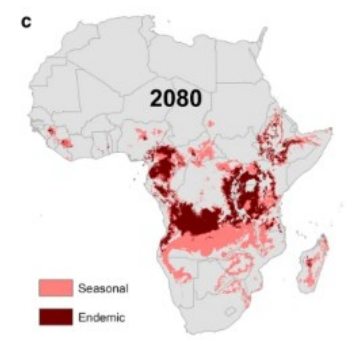
RCP 4.5



Seasonal  
Endemic

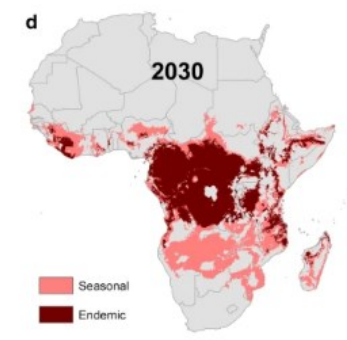


Seasonal  
Endemic

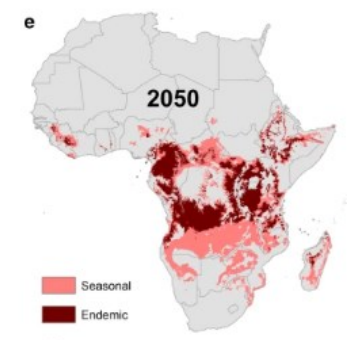


Seasonal  
Endemic

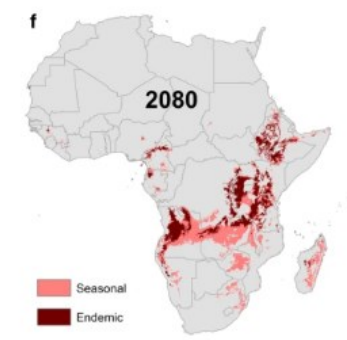
RCP 8.5



Seasonal  
Endemic

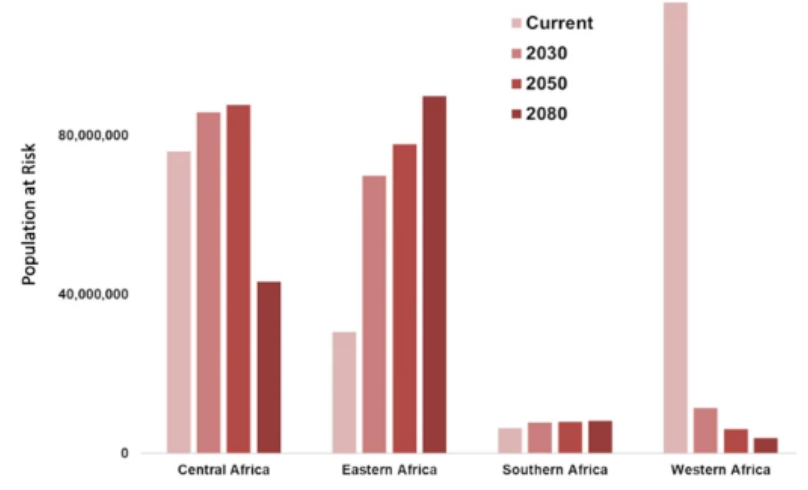


Seasonal  
Endemic

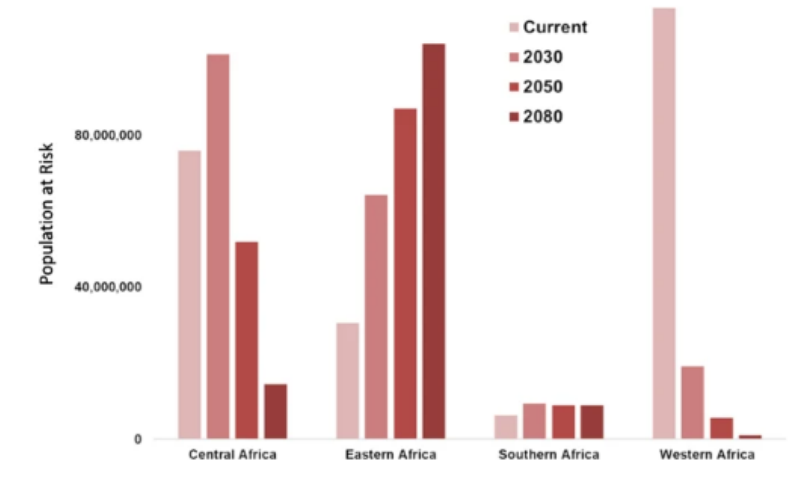


Seasonal  
Endemic

a 120,000,000 RCP 4.5 Endemic

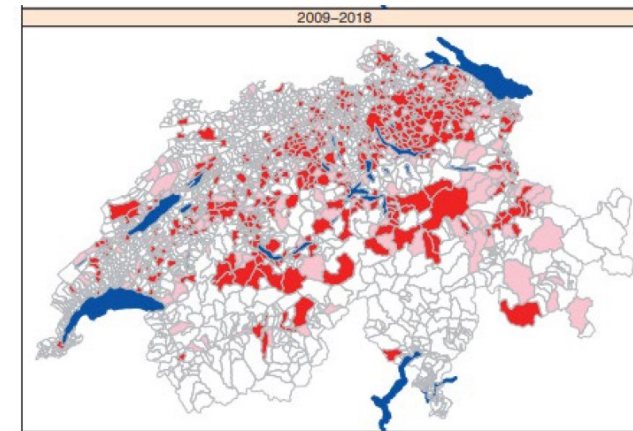
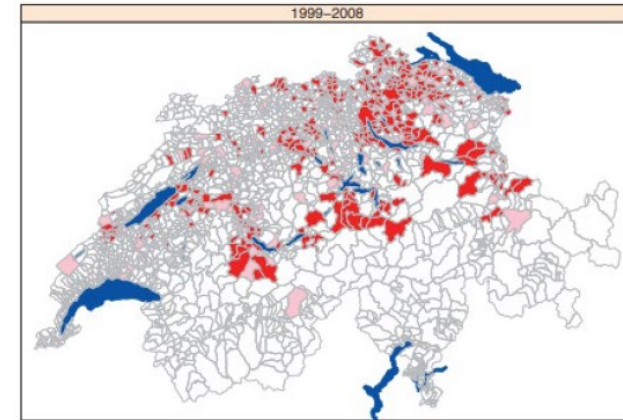
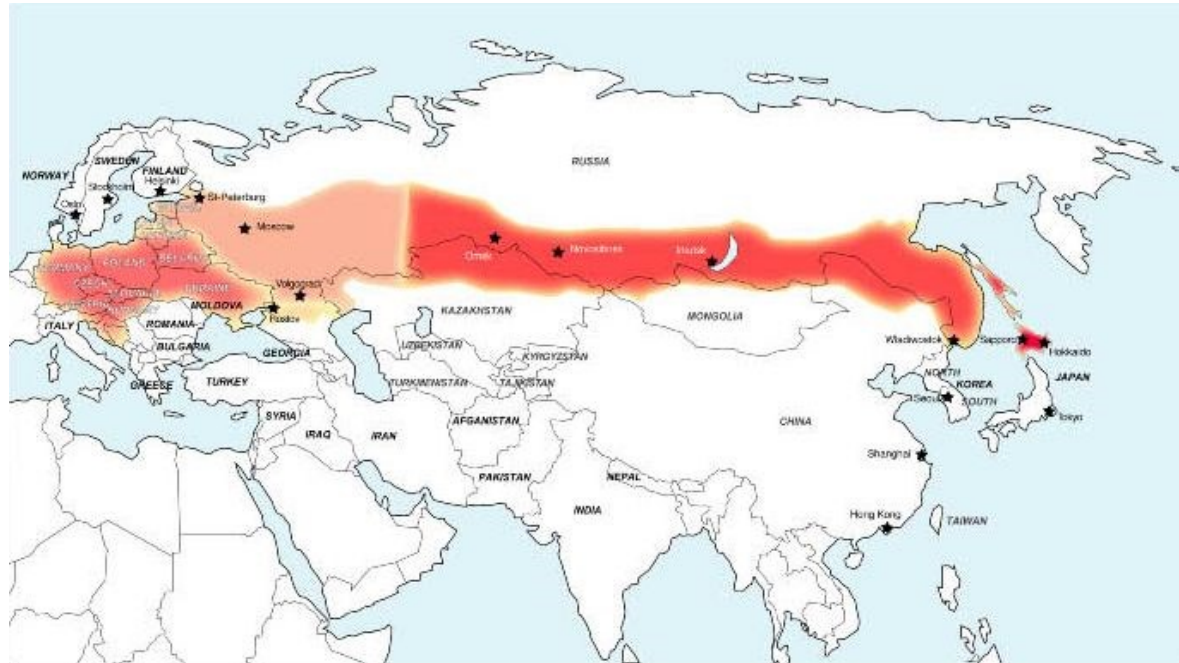


b 120,000,000 RCP 8.5 Endemic





# Encéphalite à tiques



■ Lieu supposé de la piqûre  
■ Commune de résidence



# Encéphalite à tiques

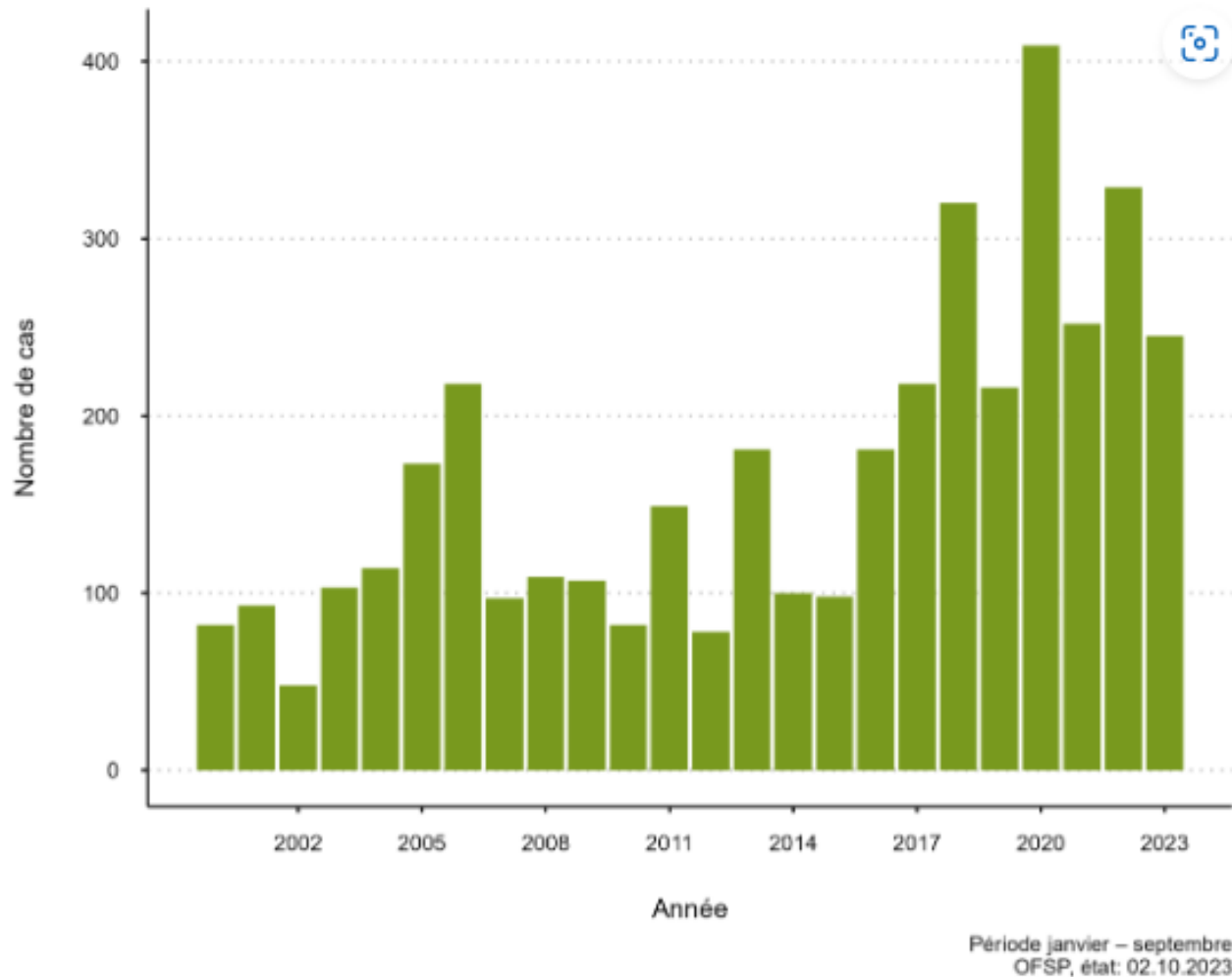


Figure 2 : Nombre de cas de FSME, données cumulées depuis le début de chaque année à la fin de septembre, 2000 – 2023

# Inondations et leurs conséquences

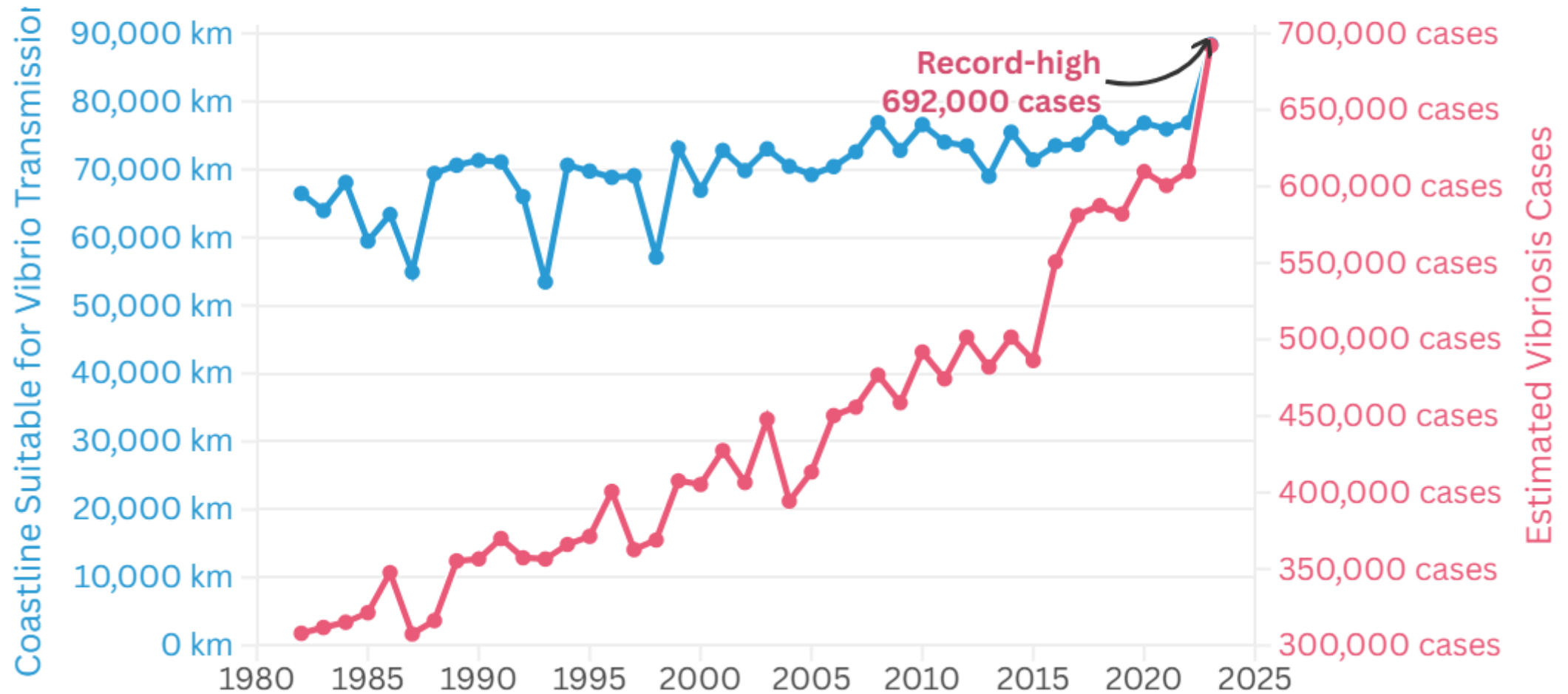


© UNICEF/Alfredo Zuniga | Le cyclone Freddy a touché terre au Mozambique pour la deuxième fois, apportant davantage de fortes pluies, des vents violents et des inondations généralisées.

# Climate Suitability for the Transmission of *Vibrio*

Estimated Vibriosis cases compared to total global coastline suitable for *Vibrio* transmission

■ Vibrio Cases ■ Suitable Coastline



# Destruction des milieux naturels

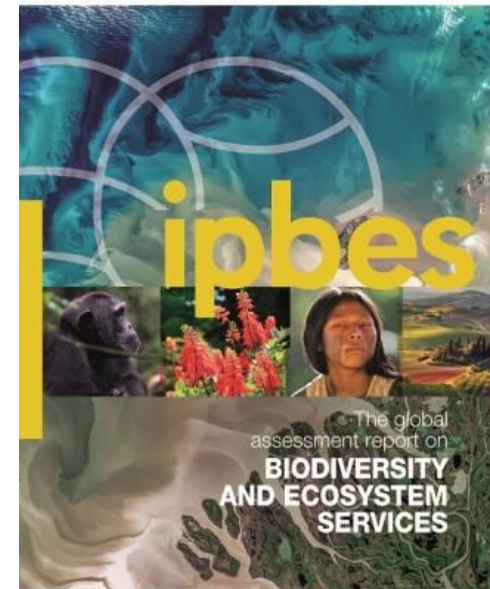
BIODIVERSITY LOSS,  
ECOSYSTEM &  
MICROBIAL CHANGE



75% de la surface de terre ferme est significativement altérée

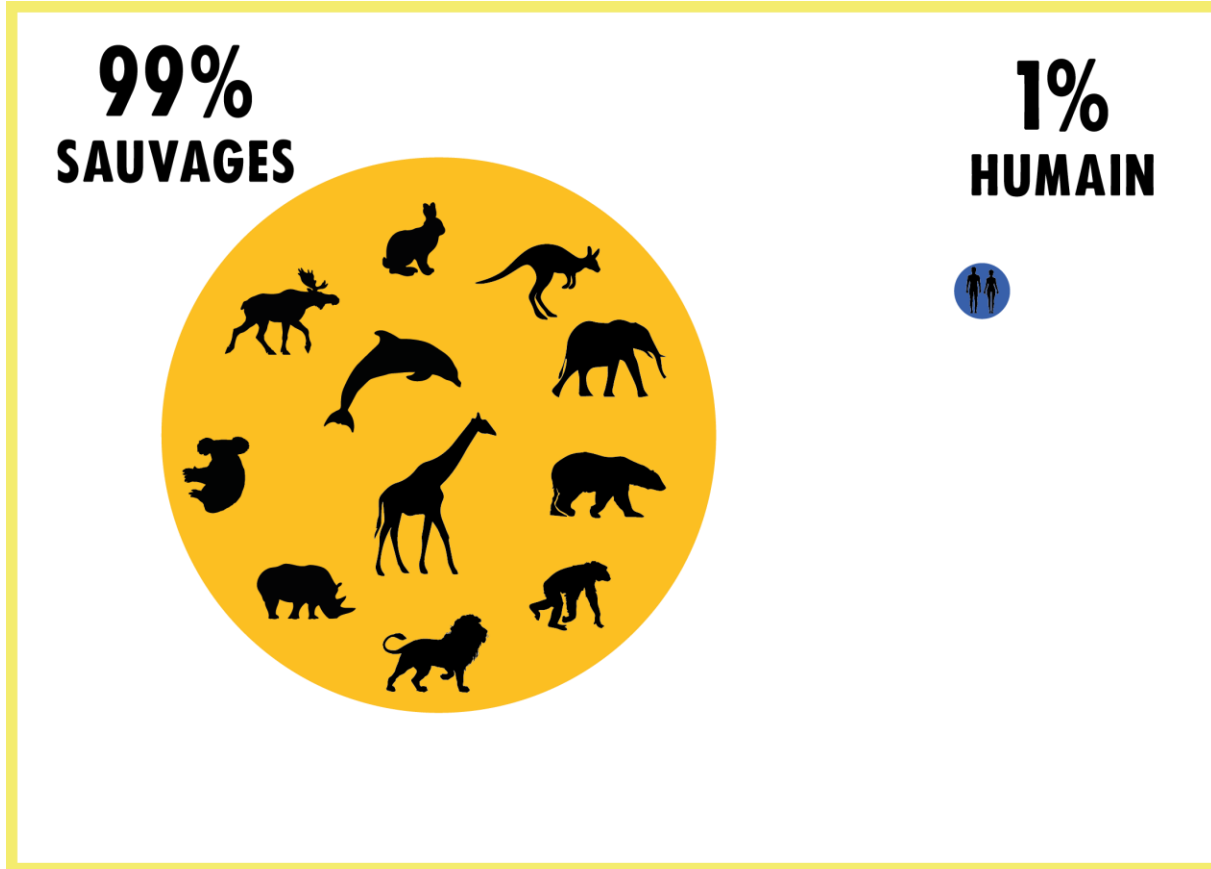


66% des océans subissent des impacts cumulés accrus

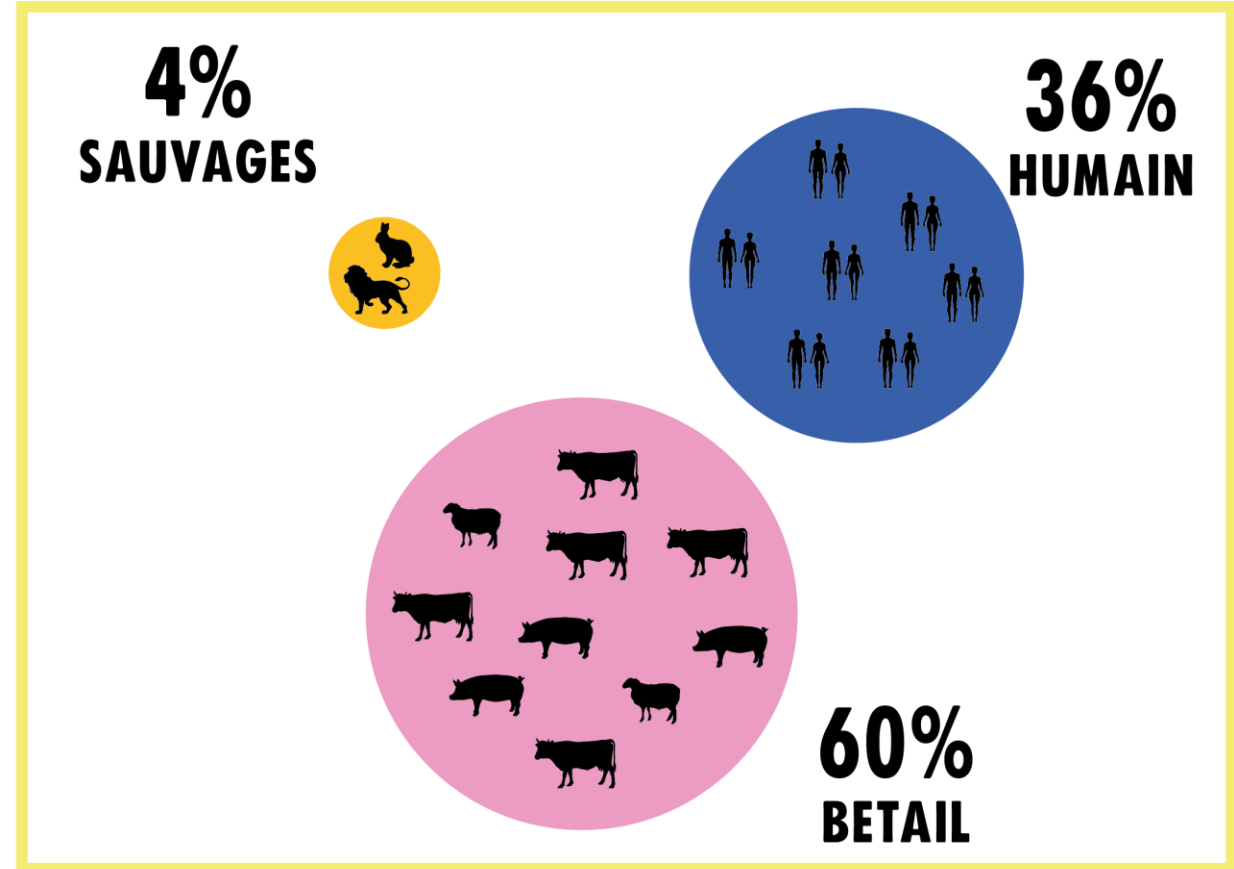


# Extinction majeure de la vie sur terre

## Biomasse des mammifères



**IL Y A 10'000 ANS**



**AUJOURD'HUI**

# Le trio infernal qui mène aux pandémies...



**Déforestation**



**Elevage intensif**



**Trafic aérien**



# Accélération du nombre d'épi/pandémies

Principaux fléaux en nombre de morts\*

Avant 1300

**Peste d'Athènes**  
430 av. J. C.  
Nombre de morts : **100 000**

---

**Peste antonine**  
165 - 180  
**3,5 - 7 millions**

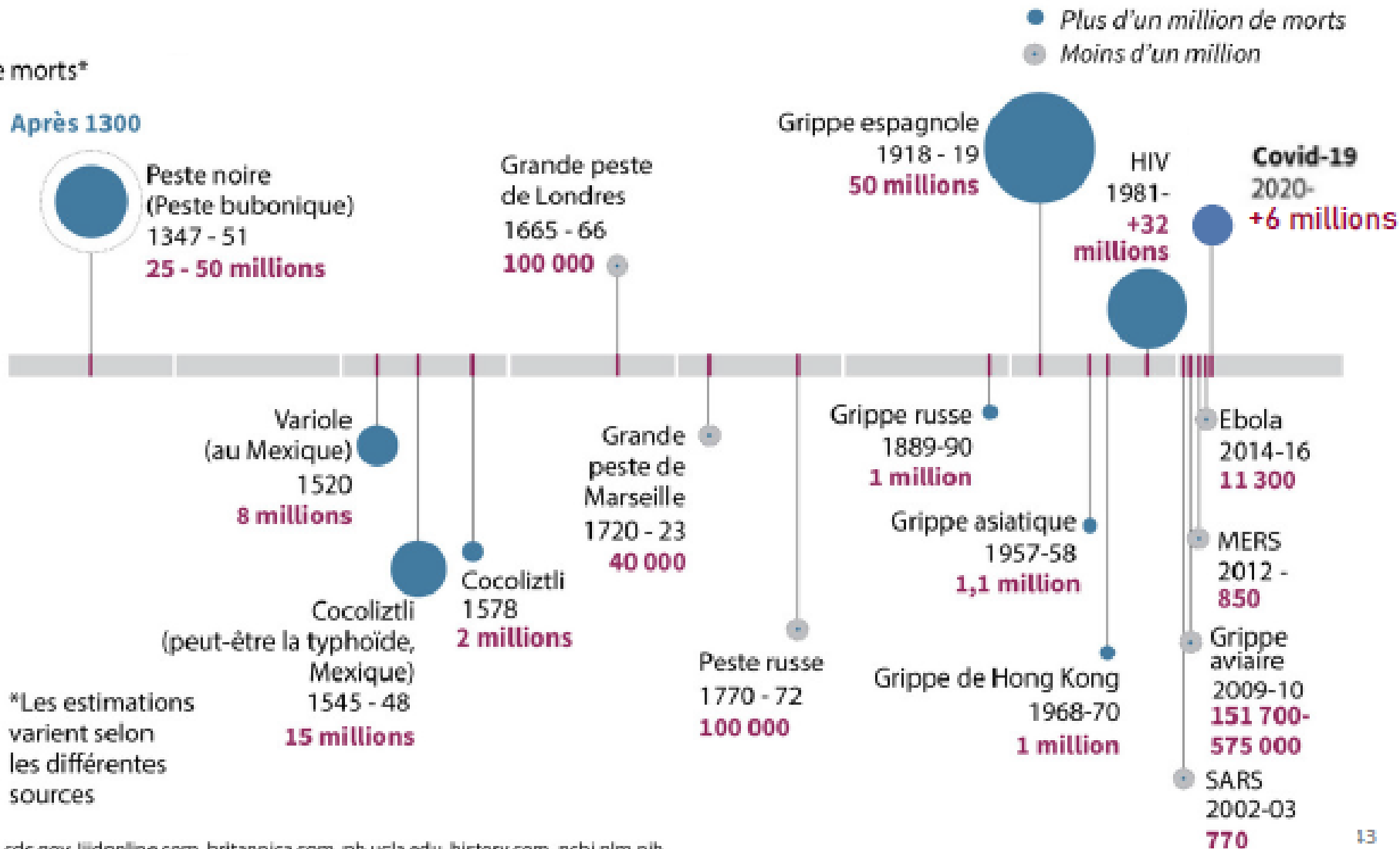
---

**Variole japonaise**  
735 - 737  
**1 million**

---

**Peste de Justinien**  
541 - 542  
**25 - 100 millions**

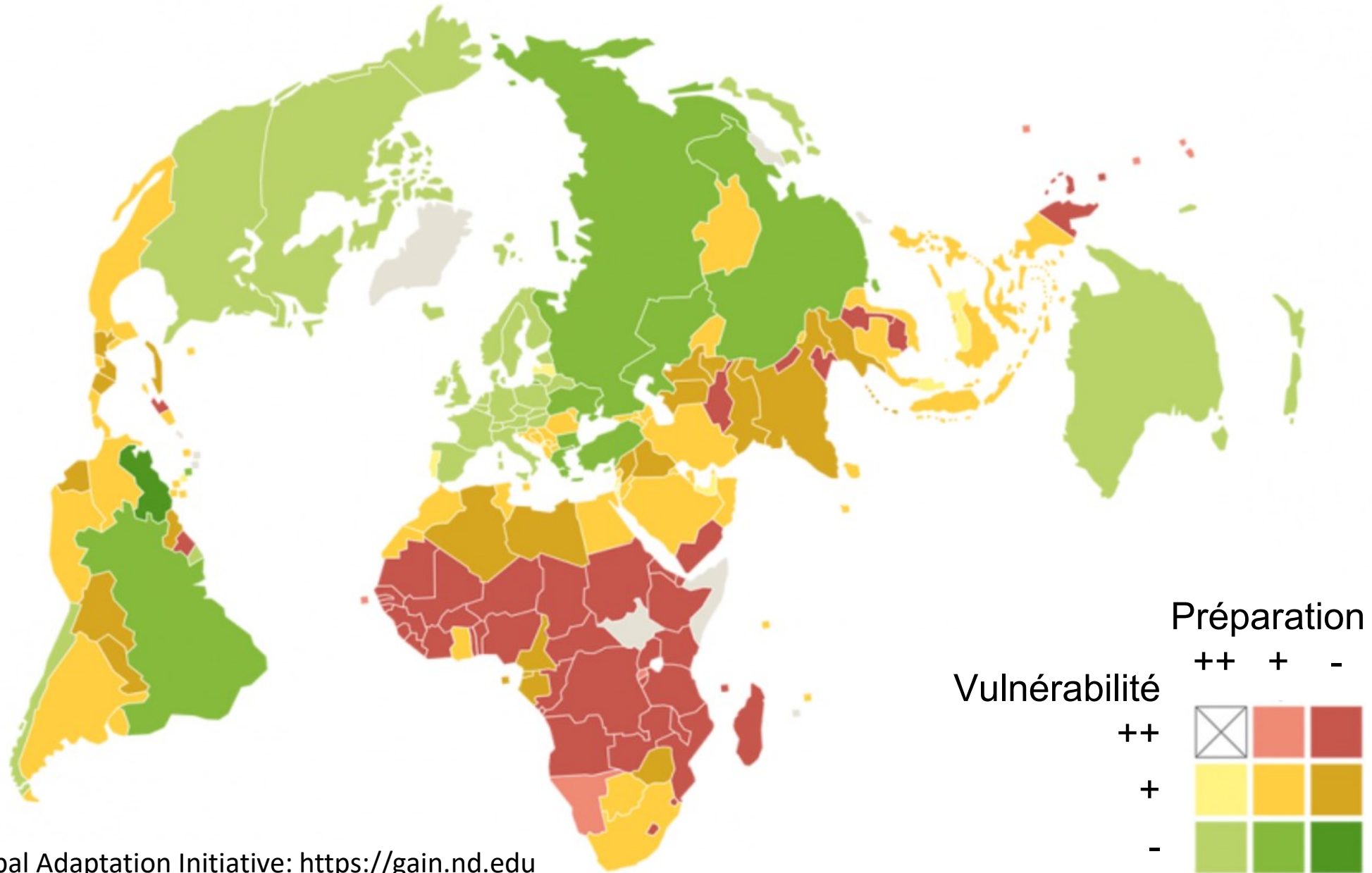
Après 1300



\*Les estimations varient selon les différentes sources

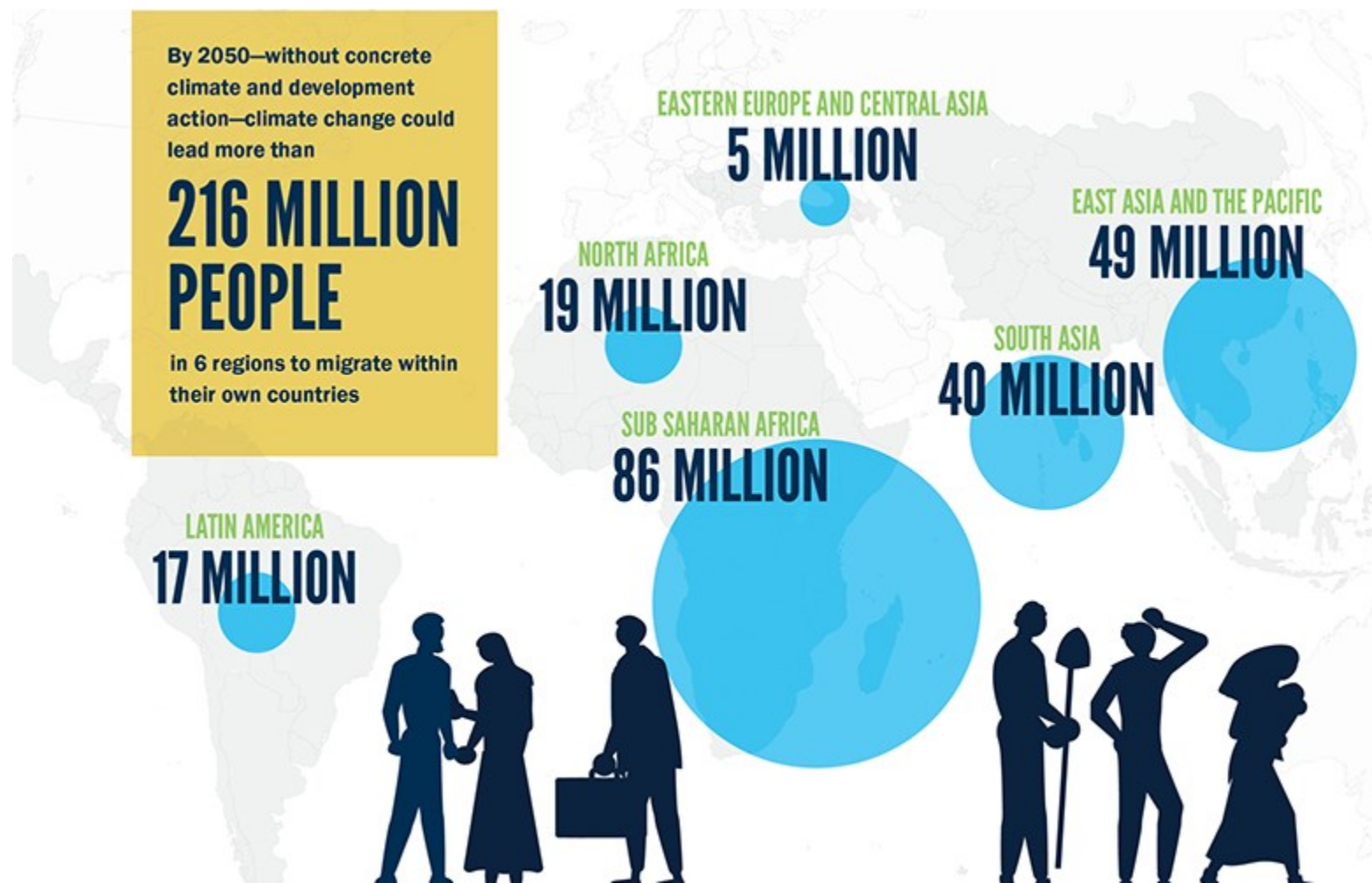


# Les pays du Sud sont les plus exposés ET les plus vulnérables



# Climate Change Could Force 216 Million People to Migrate Within Their Own Countries by 2050

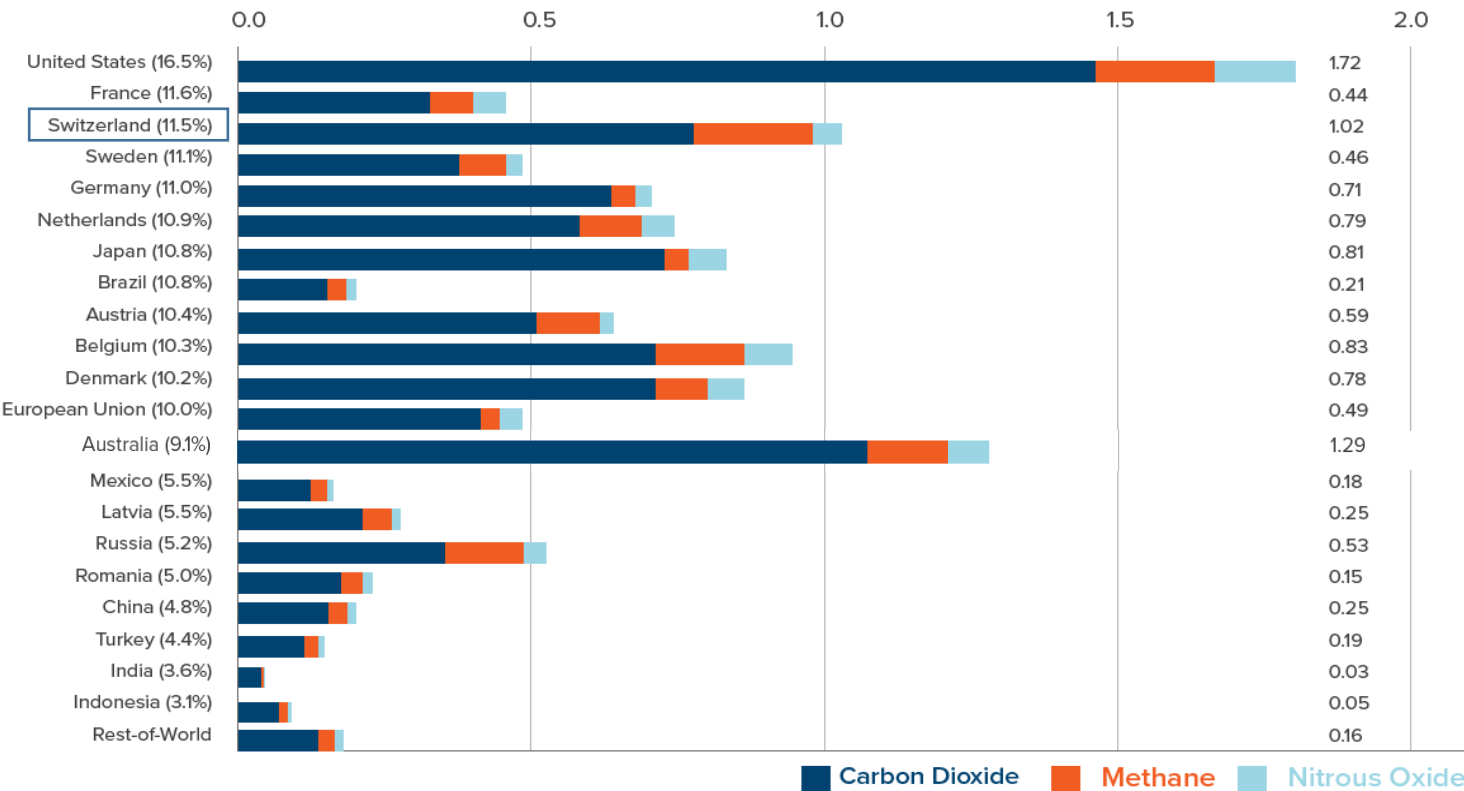
**SOCIAL FACTORS**  
MIGRATION  
VIOLENT CONFLICTS





# Empreinte carbone de nos systèmes de santé

Health care footprint per capita (tCO<sub>2</sub>e/capita)



- Health care system : 4.4% of global net emissions
- Pharmaceuticals and chemicals supply chain : 32% of GHG emissions (NHS study)

# Comment transformer notre système de santé?

- Faire de la **santé primaire/communautaire** (au lieu de tout miser sur les hôpitaux)
- Faire de la **prévention** (au lieu du curatif uniquement)
- Réduire les **inégalités** en santé, au niveau local et global
- Diminuer **l'impact environnemental** de son lieu et sa pratique de travail
- **Créer** les systèmes de santé, structures de soins et pratiques médicales de demain



# Construire

Déployer des alternatives pour respecter  
les limites du climat et du vivant

## A nous de jouer!

Le Village 2  
santés  
CENTRE DE SANTÉ  
COMMUNAUTAIRE



<https://www.levillage2sante.fr>