

# Étude climatique : Température Terrestre

JEANNE Thibaut  
MOREL Thomas  
TURMINEL Alexandre

# Introduction

## Contexte

- Le réchauffement climatique est-il une réalité ?
- Quelles en sont les causes ?
- L'activité humaine a-t-elle un impact significatif ?

# Introduction

## Objectifs

- Constater objectivement l'existence du réchauffement climatique
- Comparer les zones géographiques
- Montrer l'impact de l'activité humaine

## Cadre

- GISS Surface Temperature Analysis
  - Données issues de la NOAA, partagées par la NASA
- Data on CO2 and Greenhouse Gas Emissions
  - Données proposées par *Our World in Data*

# Pre-processing et feature engineering

## GISS Surface Temperature Analysis

- 8 fichiers
- Suppression des années incomplètes
- Ajout d'une colonne distinguant les outils de mesures
- Fusion des données en 2 tables
  - Global + Hémisphères
  - Latitudes

## Data on CO2 and Greenhouse Gas Emissions

- Suppression des colonnes avec des valeurs majoritairement nulles
- Remplissage des valeurs nulles restantes
  - Forward/backward fill
- Sélection des colonnes pertinentes pour l'étude

# Difficultés rencontrées

## Difficultés

- Granularité différente entre les tables
- Manque de relation entre les tables
  - Manque de lien entre Zones géographiques et Pays
- Difficulté à établir des KPI
- Données manquantes

## Solutions

- Centralisation du schéma par la table Calendar
- Ajout d'une table géographique
  - Ajout d'un fichier supplémentaire
  - Pays/Continent

# Plan du rapport

- Analyse globale
  - Évolution des anomalies de températures entre 1881 et 2024
  - Moyennes par saison et décennies
- Par zones géographiques
  - Comparaison hémisphères nord/sud
  - Écarts par latitudes
- Gaz à effet de serre
  - Relations entre les gaz à effet de serre et les écarts de température
  - Analyse par continent/population
  - Visualisation des gaz à effet de serre par pays
- Impact de l'activité humaine
  - Émissions par pays et par habitant
  - Focus sur le Top 5 des pays les plus pollueurs par habitant

# Présentation du rapport Power BI



# Global climate change

Measure\_... ▾

- ☐ AIRS ERSSTv5
- ☐ AIRS v6
- ☐ AIRS v7
- ☐ L-OTI

Decade ▾

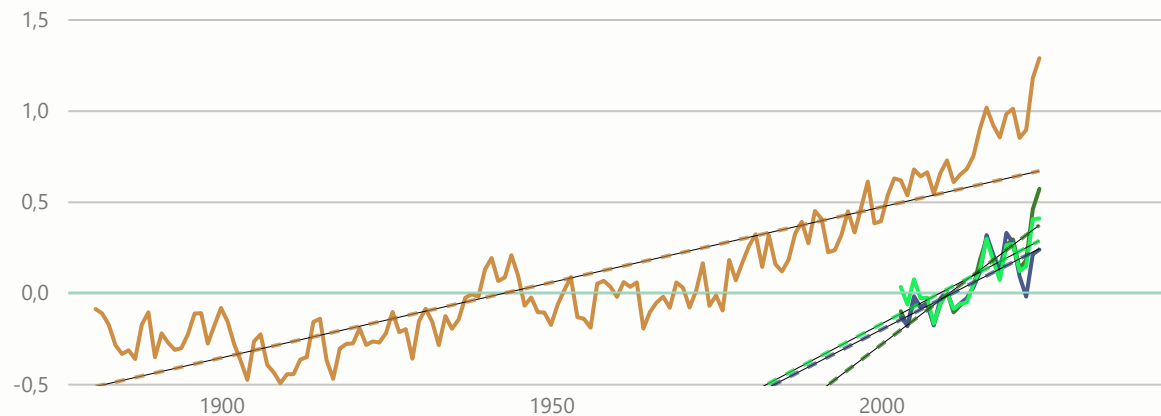
- ☐ 1 880,00
- ☐ 1 890,00
- ☐ 1 900,00
- ☐ 1 910,00
- ☐ 1 920,00
- ☐ 1 930,00
- ☐ 1 940,00
- ☐ 1 950,00
- ☐ 1 960,00
- ☐ 1 970,00
- ☐ 1 980,00
- ☐ 1 990,00
- ☐ 2 000,00
- ☐ 2 010,00
- ☐ 2 020,00

Season ▾

- ☐ Autumn
- ☐ Spring
- ☐ Summer
- ☐ Winter

Average of Deviation by Year and Measure\_tools

Measure\_tools ● AIRS ERSSTv5 ● AIRS v6 ● AIRS v7 ● L-OTI



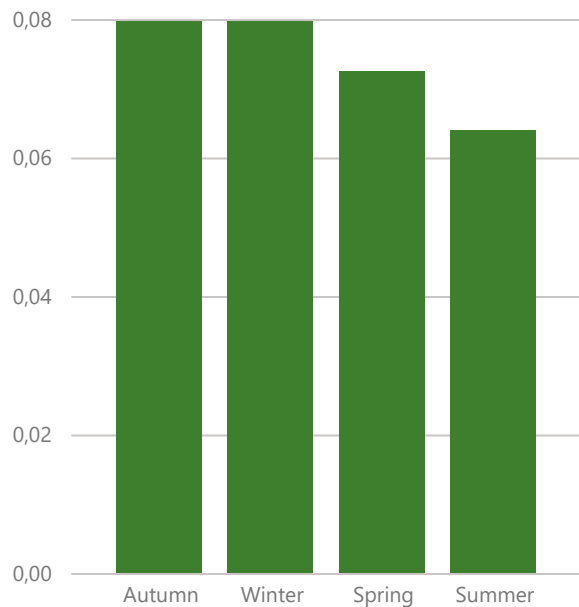
Maximum deviation (09/2023)

1,48

Average Deviation

0,08

Average of Deviation by Season



Decade	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 880,00	-0,30	-0,23	-0,21	-0,21	-0,20	-0,24	-0,17	-0,21	-0,22	-0,22	-0,23	-0,21
1 890,00	-0,34	-0,33	-0,31	-0,27	-0,24	-0,23	-0,17	-0,20	-0,17	-0,16	-0,23	-0,22
1 900,00	-0,39	-0,31	-0,28	-0,32	-0,35	-0,33	-0,31	-0,31	-0,32	-0,29	-0,30	-0,35
1 910,00	-0,33	-0,31	-0,37	-0,33	-0,35	-0,38	-0,32	-0,33	-0,32	-0,30	-0,31	-0,39
1 920,00	-0,21	-0,28	-0,21	-0,29	-0,29	-0,32	-0,26	-0,27	-0,23	-0,18	-0,11	-0,26
1 930,00	-0,14	-0,12	-0,16	-0,19	-0,17	-0,19	-0,13	-0,12	-0,11	-0,04	-0,05	-0,08
1 940,00	0,11	0,05	0,04	0,08	0,05	-0,01	0,02	0,01	0,02	0,10	0,06	0,00
1 950,00	-0,03	-0,07	-0,07	-0,06	-0,05	-0,04	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04	-0,08	-0,04
1 960,00	-0,07	-0,02	-0,03	-0,06	-0,04	-0,01	-0,02	-0,01	-0,03	0,00	-0,01	-0,04
1 970,00	0,04	0,02	0,07	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,03
1 980,00	0,32	0,30	0,30	0,24	0,27	0,20	0,23	0,24	0,23	0,20	0,18	0,26
1 990,00	0,40	0,49	0,45	0,41	0,35	0,42	0,38	0,34	0,30	0,35	0,36	0,37
2 000,00	0,18	0,18	0,16	0,12	0,09	0,12	0,12	0,10	0,12	0,15	0,14	0,16
2 010,00	0,27	0,29	0,32	0,27	0,25	0,24	0,23	0,26	0,25	0,29	0,25	0,28
2 020,00	0,43	0,48	0,53	0,43	0,38	0,46	0,48	0,44	0,48	0,44	0,39	0,42



# Geographical climate change

Measure\_... ▾

- ☐ AIRS ERSST...
- ☐ AIRS v6
- ☐ AIRS v7
- ☐ L-OTI

Periode ▾

1881

2024



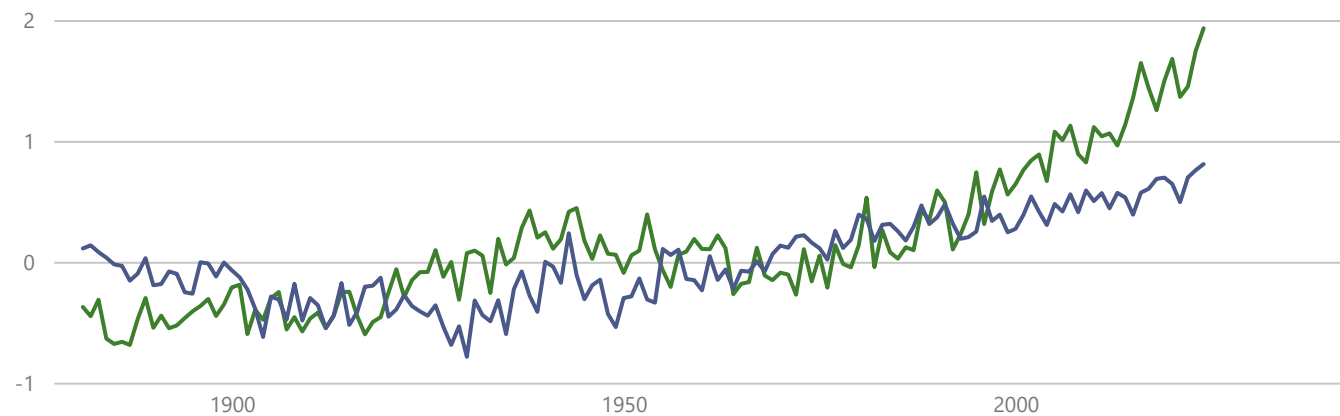
Zone ▾

- ☒ N.Hemi
  - ☐ 24N-44N
  - ☐ 24N-90N
  - ☐ 44N-64N
  - ☐ 64N-90N
  - ☐ EQU-24N
- ☒ S.Hemi
  - ☐ 24S-EQU
  - ☐ 44S-24S
  - ☐ 64S-44S
  - ☐ 90S-24S
  - ☐ 90S-64S

Average of Deviation by Year and Hemisphere

With L-OTI

Hemisphere ● N.Hemi ● S.Hemi



Max of Deviation

North Hemisphere

3,24

Max of Deviation

Max of Deviation

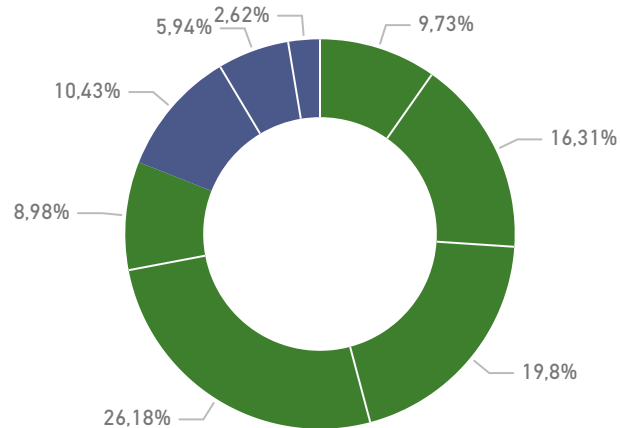
South Hemisphere

1,31

Max of Deviation

Average of Deviation by Zone

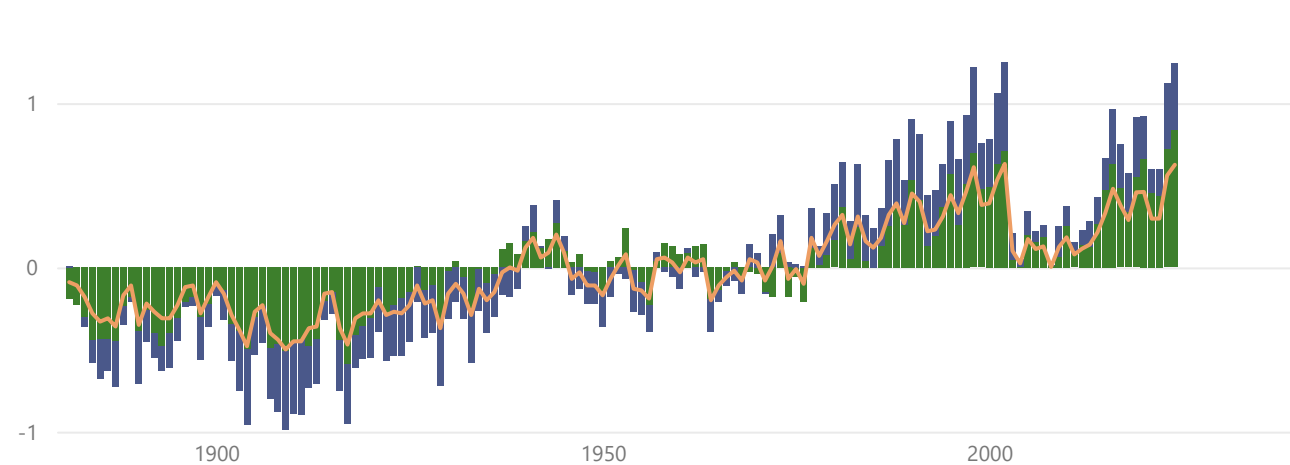
Percentage of Deviation by Latitude



Average of Deviation by Year and by Hemisphere

With average of Global Deviation

● N.Hemi ● S.Hemi ● Average of Global\_deviation



# Climate change from GHG

## Decade

- ☐ 1 880,00
- ☐ 1 890,00
- ☐ 1 900,00
- ☐ 1 910,00
- ☐ 1 920,00
- ☐ 1 930,00
- ☐ 1 940,00
- ☐ 1 950,00
- ☐ 1 960,00
- ☐ 1 970,00
- ☐ 1 980,00
- ☐ 1 990,00
- ☐ 2 000,00
- ☐ 2 010,00
- ☐ 2 020,00

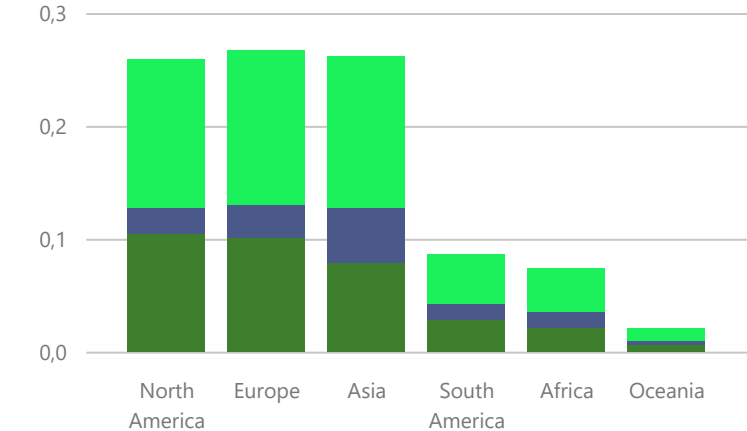
## Continent

- ☐ Africa
- ☐ Asia
- ☐ Europe
- ☐ North America
- ☐ Oceania
- ☐ South America

Average of Deviation by different gas

Temperature change from Co2, CH4, GHG

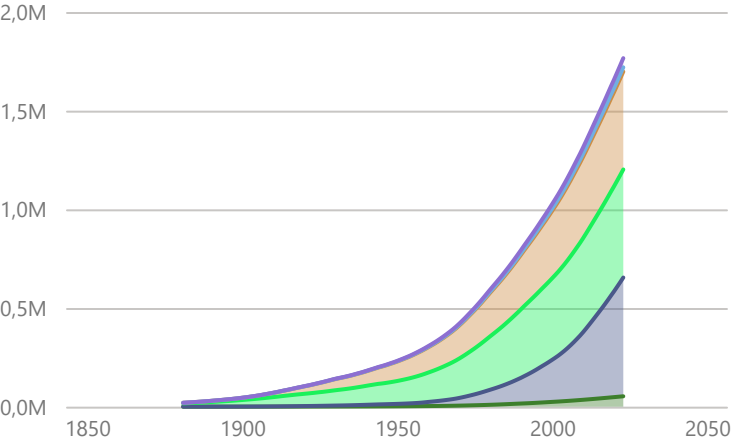
CO2 CH4 GHG



Sum of Cumulative CO2

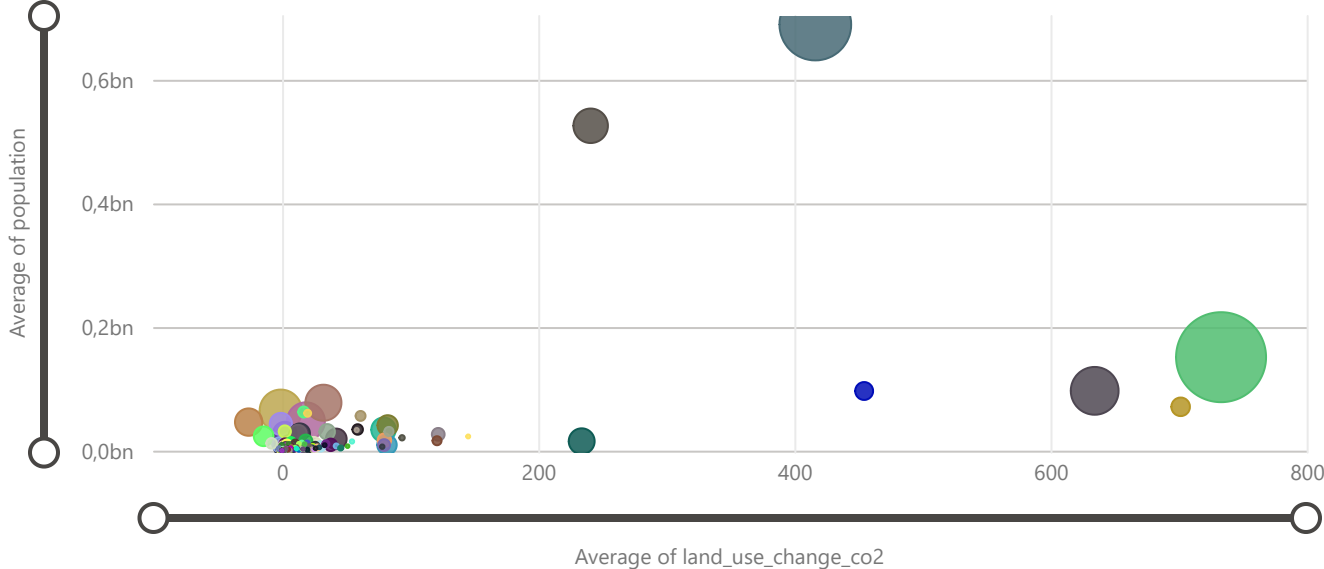
By Year and Continent

Continent Africa Asia Europe North America Oceania



Average of land\_use\_change\_co2, Population and CO2

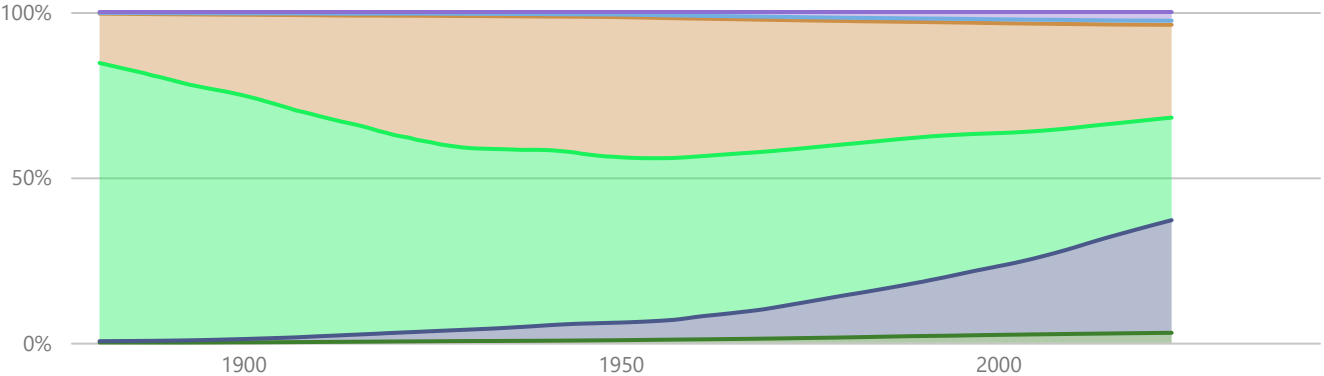
By Country



Comparison of Cumulative CO2

By Year and Continent

Continent Africa Asia Europe North America Oceania South America



# Climate change from GHG

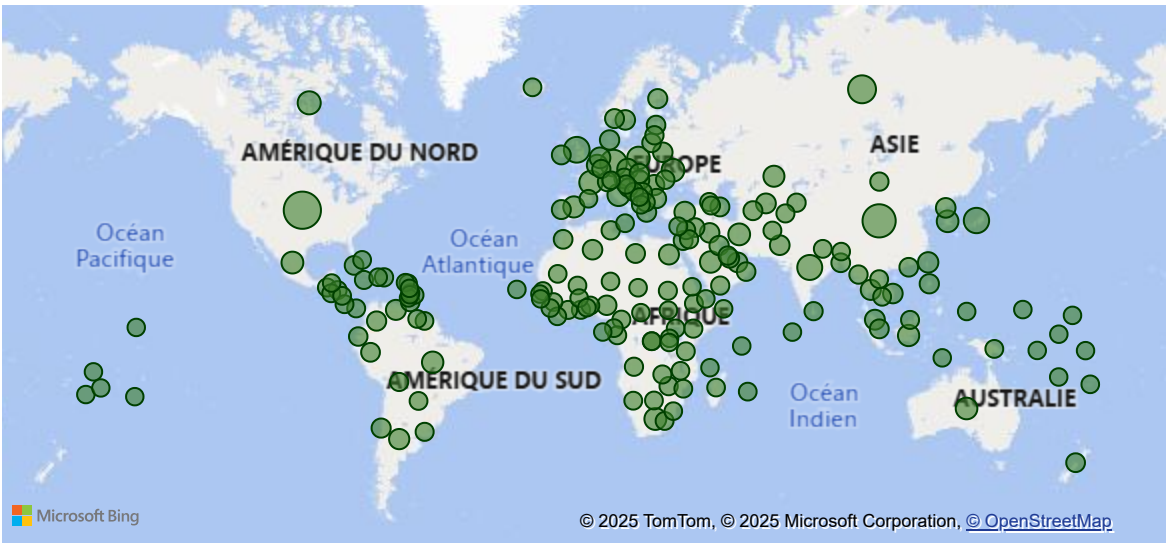
Continent, ...

- ☐ Africa
- ☐ Asia
- ☐ Europe
- ☐ North America
- ☐ Oceania
- ☐ South America

Decade

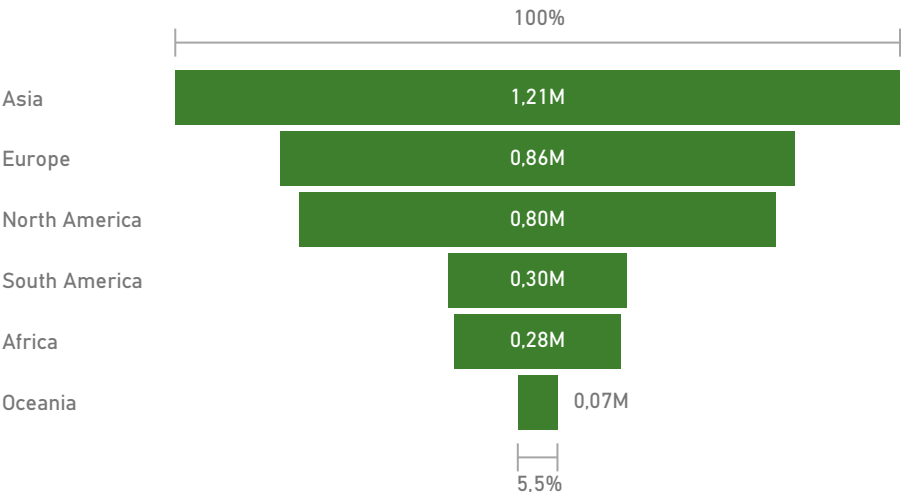
- ☐ 1 880,00
- ☐ 1 890,00
- ☐ 1 900,00
- ☐ 1 910,00
- ☐ 1 920,00
- ☐ 1 930,00
- ☐ 1 940,00
- ☐ 1 950,00
- ☐ 1 960,00
- ☐ 1 970,00
- ☐ 1 980,00
- ☐ 1 990,00
- ☐ 2 000,00
- ☐ 2 010,00
- ☐ 2 020,00

Map of average CO2



Sum of total\_ghg

by Continent



Average of CO2  
By Zone and Decade

232,19

Average of co2

Average of CO2  
By Decade

232,19

Average of co2

Average of CO2  
By Zone

232,19

Average of co2

Average of CO2  
Global

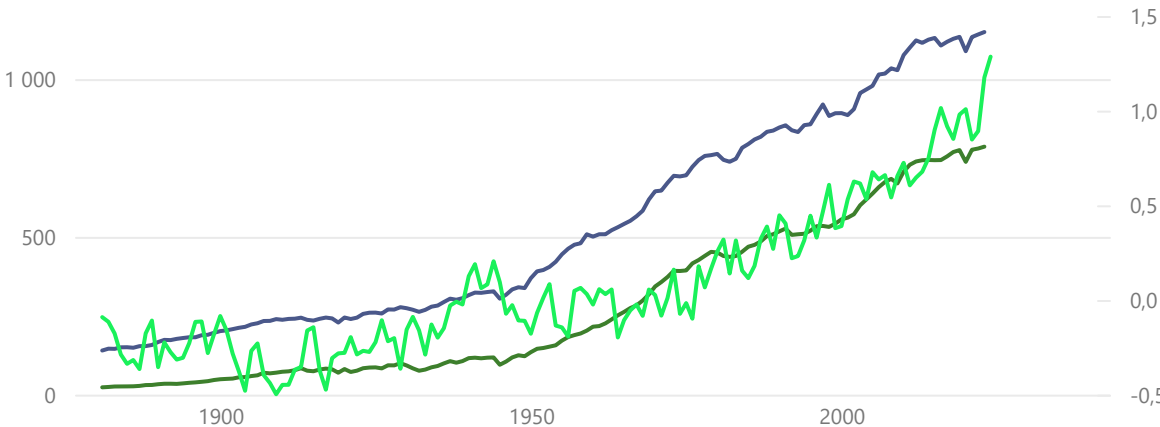
232,19

Average of co2

Average of CO2, GHG by Year

With average Deviation

● CO2 ● GHG ● Average of Deviation



# Human Impact on Climate change

Continent, ...

- ☐ Africa
- ☐ Asia
- ☐ Europe
- ☐ North America
- ☐ Oceania
- ☐ South America

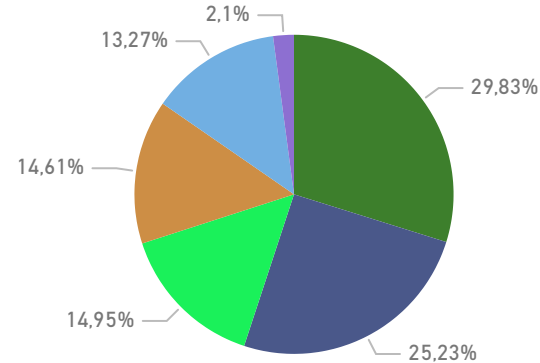
Decade

- ☐ 1 880,00
- ☐ 1 890,00
- ☐ 1 900,00
- ☐ 1 910,00
- ☐ 1 920,00
- ☐ 1 930,00
- ☐ 1 940,00
- ☐ 1 950,00
- ☐ 1 960,00
- ☐ 1 970,00
- ☐ 1 980,00
- ☐ 1 990,00
- ☐ 2 000,00
- ☐ 2 010,00
- ☐ 2 020,00

Average of co2\_per\_capita by Country

Top 5 VS others

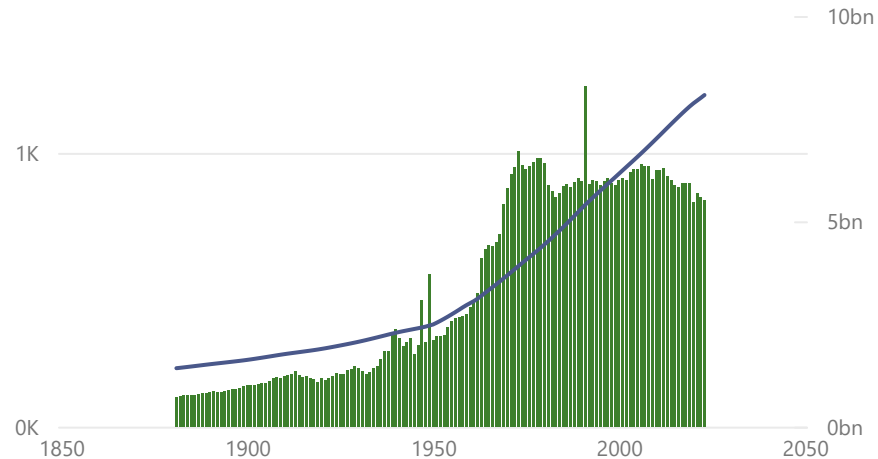
Country ● Qatar ● Kuwait ● United States ● Brunei ● Luxembourg ● Afghanistan &...



Sum of co2\_per\_capita by Year

Sum of population by Year

● CO2\_per\_capita ● Population



Country 1

All

Average CO2 per Capita

2.33

Average of Population

65,28M

Average of CO2

232,19

Average of GHG

453,59

Average of Land use change CO2

124.54

Country 2

All

Average of CO2 per Capita

2.33

Average of Population

65,28M

Average of CO2

232,19

Average of GHG

453,59

Average of Land use change CO2

124.54

0,00 %

0,00 %

0,00 %

0,00 %

0,00

# Atteinte des objectifs

- Constater objectivement l'existence du réchauffement climatique
  - Croissance accrue de la température globale
- Comparer les zones géographiques
  - Hémisphère nord > sud
- Montrer l'impact de l'activité humaine
  - Concordance Croissance des émissions de gaz à effet de serre/Croissance de la température

# Lien données/ événements historiques

- Périodes historiques
  - Révolution industrielle
  - Seconde Guerre mondiale
  - Révolution numérique
- Guerre du Golfe
  - Koweït (1991)
- Urbanisation
  - Asie (Chine, Inde)
  - Moyen-Orient (Qatar)
- Événements occasionnels
  - Coupe du monde 2014 (Brésil)

# Axes d'améliorations

- Comparaison périodes géologiques
  - Différence de la vitesse de croissance de la température
- Modèles prédictifs
  - Modèle de 1990 > Résultats 2024
  - Modèle 2024 > Prévision future
- Schéma en étoile
  - Performance du rapport

*Merci pour votre attention*

A solid green shape that starts from the bottom left corner and extends diagonally upwards to the right, covering the bottom half of the slide.