

Taux de concentration CO_2

1 Introduction

Dans cette partie nous allons chercher à obtenir le taux de CO_2 dans l'atmosphère sur une année pour ensuite obtenir le coefficient d'absorption α de l'atmosphère. Dans un premier temps on approxime le taux de CO_2 avant l'ère industriel à une constante puis on approxime le taux de CO_2 , à une fonction affine en fonction du temps (en année). Par la suite on reliera ces deux courbes. Enfin, en perspective d'amélioration on cherchera à être plus précis sur la jonction entre ces deux courbes.

2 Démarche

2.1 Recherches

Nous nous sommes appuyés sur le graphique ci-dessous issu du [WMO Greenhouse Gas Bulletin](#) :

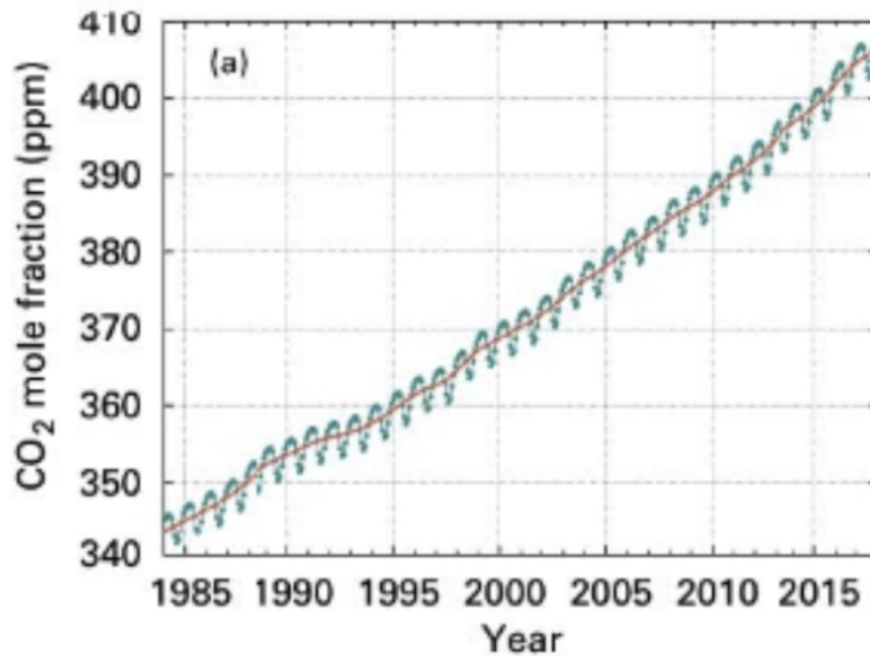


Fig.1 : Variation de la fraction molaire de CO_2 (en ppm) dans l'atmosphère de 1984 à 2015

Ce graphique nous permet d'établir le tableau de valeurs ci-dessous que l'on introduira par la suite dans Régressi afin d'obtenir un modèle affine.

année	Concentration atmosphérique CO2 (en ppm)
1984	344.3
1990	355
1995	360
2000	369
2005	378
2010	388
2015	398

Fig.2 : Tableau de valeurs représentant la concentration de CO_2 (en ppm) dans l'atmosphère de 1984 à 2015

Par ailleurs nous avons utilisé le graphique suivant issu de l'IPCC :

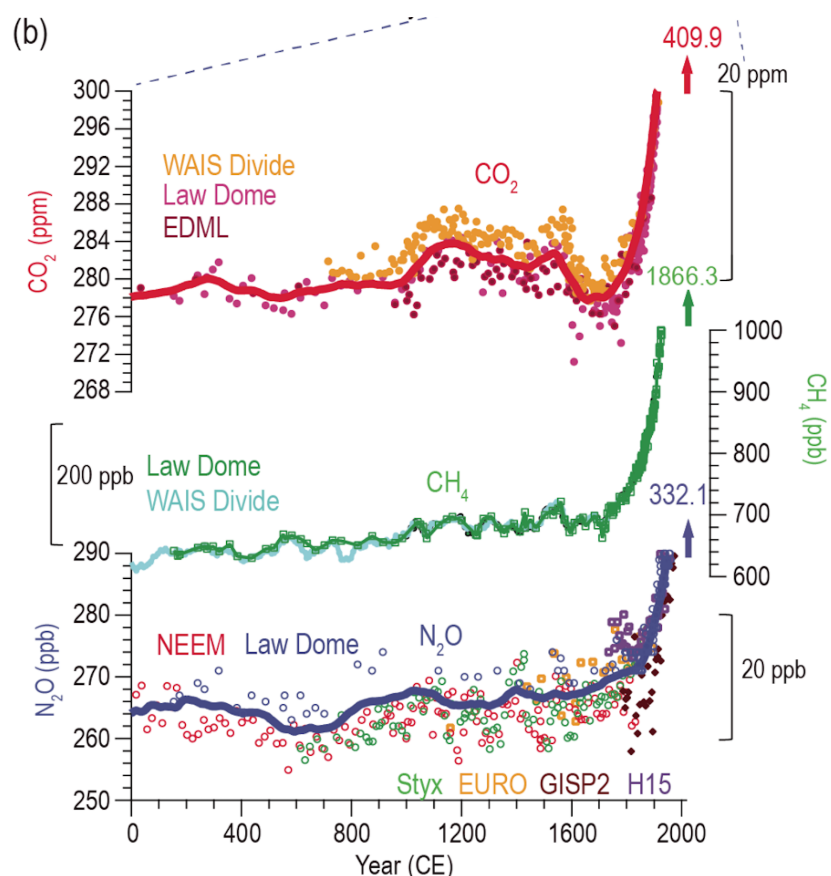


Fig.3 : Concentration atmosphérique des GES à partir de carottes de glace

Ce graphique nous permet d'établir une valeur moyenne pour la concentration de CO_2 de 278 ppm avant 1950.

2.2 Approximation à une fonction affine

On approxime la concentration de CO_2 à une fonction affine grâce aux données obtenues par la figure 1, on remplit le tableau de données suivantes puis on utilise le logiciel regressi, afin, à partir de ces points établir une droite affine et trouver le coefficient directeur a et l'ordonnée à l'origine b . Dans la partie gauche de l'image ci-dessous, le logiciel nous donne à partir des données entrées $a = 1.9$ (avec a en ppm/année) et $b = -3.43$ (en ppm).

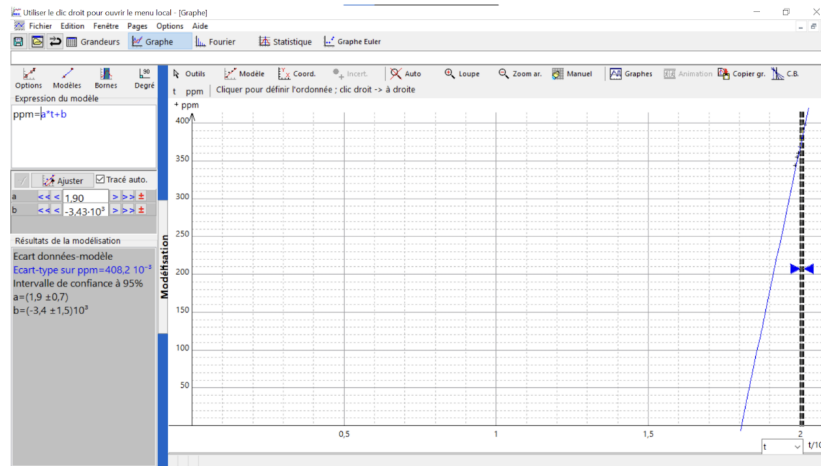


Fig.4 : Visualisation de la courbe linéaire de concentration de CO_2 (en ppm) en fonction des années sur Regressi

2.3 Code

Nous avons "fait rejoindre" notre droite constante et notre droite affine. On trouve alors que les deux se rencontrent en 1954. Donc dans ce modèle le taux de concentration du CO_2 est une constante avant 1954 qui vaut 278ppm et qui est une fonction affine après cette période. On a ensuite fait un code qui nous permette de visualiser cela et on obtient le graphe suivant:

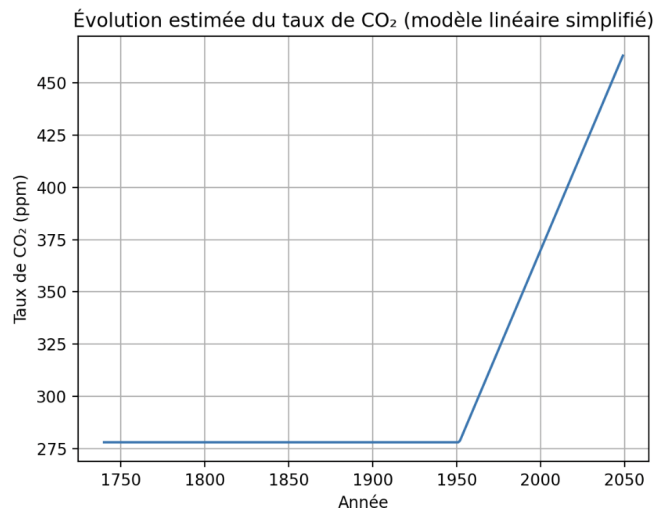


Fig.5 : Modélisation simplifiée du taux de CO_2 dans l'atmosphère en fonction des années

3 Amélioration du modèle

En trouvant un nouveau graphique (ci-dessous), nous nous sommes rendu que nous pouvions affiner facilement notre modèle précédent en rajoutant une nouvelle droite entre 1850 et 1950.

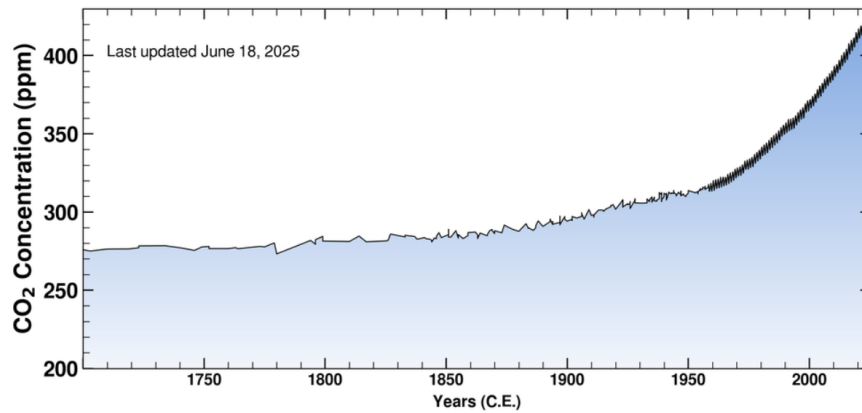


Figure 1: Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory

Pour modéliser cela nous allons procéder de la même manière que précédemment afin d'obtenir une courbe constituée de trois droite, comme montré sur le schéma suivant.

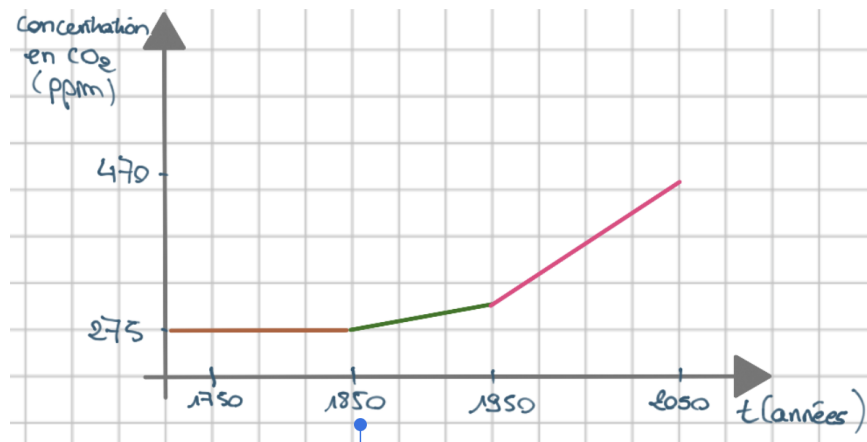


Figure 2: Schéma explicatif

Nous avons récupéré les valeurs de concentration de CO_2 en fonction des années sur le graphique cité ci-dessus (en prenant une valeur tous les 5ans). Nous avons ensuite réalisé une régression affine en utilisant ces données, grâce un programme utilisé par les 2A lors de leurs TP au cours de l'année (méthode de Monte-Carlo). Nous avons ainsi pu obtenir une représentation affine de l'évolution du taux de CO_2 entre 1850 et 1950. Nous avons ensuite intégré ce code au programme de la première modélisation, en ajustant l'intervalle de temps de la deuxième droite pour que la courbe soit continue. Nous obtenons un intervalle de temps de 1838 à 1972. Ceci nous donne la courbe ci-dessous.

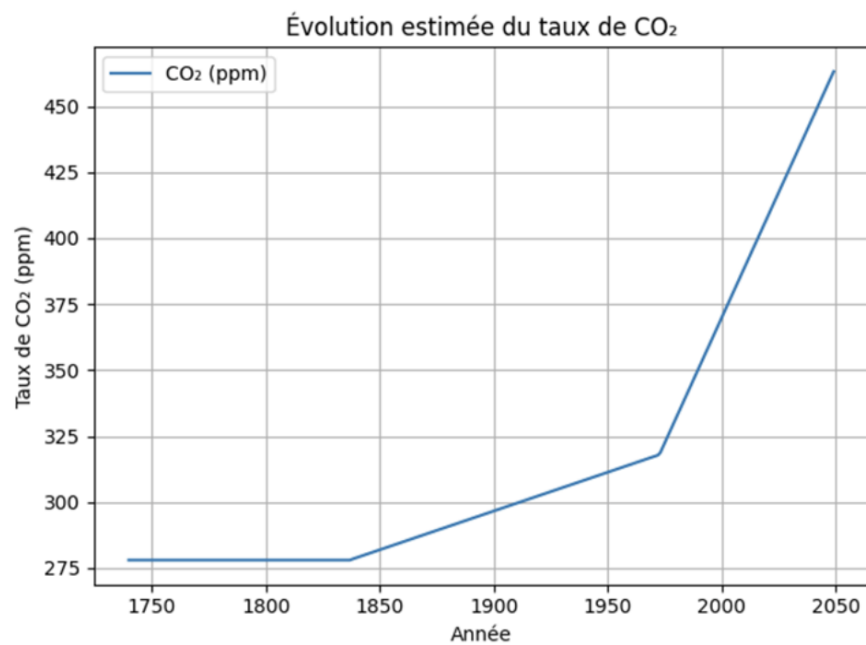


Figure 3: évolution de la concentration de CO_2 dans l'atmosphère (en ppm)