CONCENTRATIONS DE $CO_2$ DANS L'ATMOSPHERE
INTERPRETATION D'UNE BANQUE DE DONNEES

# I. Calculs de concentration et de masse

1. passage de mol.L$^{-1}$ à ppmv

1.1.1. signification de ppmv

1.1.2. en km$^3$ par cohérence de la relation 1

1.2.1. $c = \frac{n_{soluté}}{V_{sol°}}$ (COURS) donc $c(CO_2) = \frac{n(CO_2)}{V_{troposphère}}$

1.2.2. $n_{gaz} = \frac{V_{gaz}}{V_{mol}}$ (COURS)

1.2.3. $c(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_{mol}.V_{troposphère}}$

1.2.4. $p(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_{mol}.V_{troposphère}} \times V_{mol} \times 10^6 = c(CO_2) \times V_{mol} \times 10^6$

2. passage de ppmv à Gt de C et inversement

2.1. m = n*M (COURS)

2.2. m(C) = n(C)*M(C).$10^{-15}$ = n($CO_2$)*1,2.$10^{-14}$ avec la conversion de g en Gt

n($CO_2$) = n(C) indiqué dans l'énoncé

2.3. n($CO_2$) = c($CO_2$) * $V_{troposphère}$ et $c(CO_2) = \frac{p(CO_2)}{V_{mol} \times 10^6}$ donc $m(C) = \frac{p(CO_2) \times V_{troposphère} \times 1{,}2.10^{-14}}{V_{mol} \times 10^6} = \frac{p(CO_2) \times V_{troposphère} \times 1{,}2.10^{-20}}{V_{mol}}$

2.4. $p(CO_2) = \frac{m(C) \times V_{mol}}{V_{troposphère} \times 1{,}2.10^{-20}}$

2.5. il faut additionner tous les relevés mensuels sur une année et appliquer la rel° 2.

*Jacques Barrère- Christelle Langrand*
*INRP – ACCES- Lycée Courrier TOURS*

## II. Application numérique à partir d'une BDD

### 1. Consultation

Interprétation des données : augmentation générale des émissions ; le $CO_2$ se disperse dans toute l'atmosphère et ne stagne pas dans les régions où il est émis (Cf. relevés des régions désertes). Grandes disparités au Groenland (taux élevés juste après l'Allemagne et la Corée c'est à dire des régions industrialisées et à fort mouvement de population donc possédant un haut niveau de pollution par transports).

L'Afrique a débuté des relevés tardivement.

### 2. Utilisation d'un tableur

Résultat pour tous les relevés

| station | p(CO2) en ppm | flux CO2 en Gt de C |
|---|---|---|
| Antarctique W | 352,2 | 771 |
| Allemagne | 376,8 | 825 |
| Corée du Sud | 364,5 | 798 |
| Australie | 352,3 | 771 |
| Pacifique | 355,7 | 778 |
| Floride | 357,9 | 783 |
| Antarctique E | 352,2 | 771 |
| Groenland | 361 | 790 |

**Quantité de Carbone dans l'atmosphère. Relevé Mauna Loa**

**Les données**

| | |
|---|---|
| Rayon Terre+atm (en km) | **6379,22** |
| Volume de la Terre (en km3) | **1,0833E+12** |
| p(CO2) en février 1991(en ppm) | **355,7** |
| Volume molaire moyen (en $dm^3.mol^{-1}$) | **22,4** |
| Masse molaire du Carbone (en $g.mol^{-1}$) | **12,0** |

**Les calculs**

| | |
|---|---|
| Volume de la Terre +atm | 1,08737E+12 |
| Volume de l'atmosphère (en km3) | **4,05E+09** |
| Volume occupé par le CO2 (en km3) | 1,44E+06 |
| qu de mat de CO2 (en mol) | 6,43593E+16 |
| Masse de Carbone dans l'atm (en g) | 7,72311E+17 |
| Masse de Carbone dans l'atm (en Gt de C) | 772,31 |

**Objectif : calculer la masse de carbone en Gt de C en1991**

1) Renseigner toutes les données (cases grisées)

2) Dans la cellule E10, entrer la formule permettant de calculer le volume de la Terre et de l'atmosphère.

3) A partir de la p(CO2) de l'atmosphère en février 1991 et du volume de l'atmosphère, écrire dans la cellule E12 la formule permettant de calculer le volume occupé par le CO2 en février 1991 (en km3), Aidez-vous de la relation 1.

4) Dans la cellule E13, écrire la formule permettant de calculer la quantité de matière de CO2 en février 1991.

5) Dans la cellule E14, écrire la formule permettant de calculer la masse de carbone émise dans l'atmosphère (en g) en février 1991.

6) Dans la cellule E15, écrire la formule permettant de convertir la masse de g à Gt.

Explication des formules

E10 = E11 + B11 E12 = B13*E11*1E-6 E13 = E12/(B14*1E9)

E14 = E13*B15 E15 = E14/1E15

*Jacques Barrère- Christelle Langrand*
*INRP – ACCES- Lycée Courrier TOURS*

| paillasse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Situation de la station | Antarctique | Allemagne | Corée du Sud | Sud Australie | Milieu du Pacifique | Floride | Antarctique | NW Groenland |
| Nom de la station | Halley Bay | Waldhof | Péninsule de Tae-Anh | Cape Grim | Mauna Loa | Key Biscayne | Palmer Station | Alert |
| Période des relevés | 1983-2005 | 1972-2003 | 1990-2005 | 1984-2005 | 1974-2004 | 1972-2005 | 1978-2005 | 1975-1992 |
| Evolution de $p(CO_2)$ | 340-375 | 350-395 | 360-385 Pics jà 390 | 342-378 | 335-378 | 330-383 | 332-378 | 330-355 Bcp disparités |
| $p(CO_2)$ en ppm 02/1991 | 352,2 | 376,8 | 364,5 | 352,3 | 355,7 | 357,9 | 352,2 | 361 |

II.2. Traitement des données avec Excel