

## Séance 4 : Les relations climat – effet de serre

### Mise en situation et recherches à effectuer

Les variations climatiques sont connues sur les 800 000 dernières années, grâce aux indices laissés par les pollens et les gaz contenus dans les bulles piégées dans les glaces. Actuellement se pose la question de l'évolution climatique future, en raison de la forte libération dans l'atmosphère de gaz dits à effet de serre, comme le CO<sub>2</sub>, suite aux activités anthropiques. La question est de savoir si l'Homme est le seul responsable des variations climatiques actuelles et des conséquences de telles variations sur les climats à venir.

**On cherche quels sont les paramètres qui influencent le climat à l'échelle humaine afin d'envisager les climats futurs.**

### A partir du logiciel et de l'étude des documents :

- trouvez des arguments en faveur d'un système de régulation complexe du climat terrestre
- proposez un scénario possible de l'évolution du climat futur de la planète

Matériel à disposition : Logiciel Simclimat : <http://gama.nicolas.free.fr/mocli2/> Document 1 ; Document 2 ; manuel

### Activité 1 : Les variations à courtes échelles de temps

#### Etape 1 : L'importance de l'atmosphère dans la régulation de l'effet de serre

- 1) A partir du document 1, montrer que l'atmosphère d'une planète conditionne sa température de surface.
- 2) A partir du document 5 page 99 du livre :
  - a. Compléter le tableau du document 2.
  - b. Lister les principaux gaz à effet de serre.
  - c. Proposer un schéma simple qui retranscrive les échanges entre le soleil, l'atmosphère et la surface terrestre en terme de rayonnement.
- 3) Résumer en quelques phrases le principe de l'effet de serre et son impact sur la température d'une planète.

#### Etape 2 : Tester le paramètre « concentration en CO<sub>2</sub> »

##### 4) Faire varier la concentration en CO<sub>2</sub> avec le logiciel :

- a. Réaliser une expérience témoin en 1750 pendant 2000ans
- b. Augmenter la concentration de CO<sub>2</sub> à la concentration actuelle (concentration de CO<sub>2</sub>, fixer les concentrations).
- c. Conclure sur le rôle du CO<sub>2</sub>.

#### Etape 3 : Tester le paramètre « albédo »

5) Qu'est-ce que l'albédo ? Quel est son rôle ?

##### 6) Faire varier l'albédo avec le logiciel :

- a. Réaliser une expérience témoin en 1750 pendant 2000 ans (nouvelle simulation, 2000 ans, valider, nom de la simulation, valider).
- b. Superposer une simulation où l'albédo serait celui d'une Terre complètement englacée (rétroactions climatiques, albédo, débrancher la rétroaction, albédo de la glace).
- c. Superposer une simulation où l'albédo serait celui du sol.
- d. Conclure sur le rôle de l'albédo.

#### Etape 4 : Tester les paramètres orbitaux

7) Parmi les 3 paramètres orbitaux disponibles, choisir un seul paramètre à tester. Donner sa définition.

##### 8) Tester l'effet de ce paramètre :

- a. Réaliser une expérience témoin en 1750 pendant 10000ans
- b. Augmenter la valeur du paramètre à sa valeur maximale
- c. Interpréter le résultat en température
- d. Conclure sur l'importance relative de ces différents paramètres orbitaux

## **Activité 2 : Evolution future du climat**

9) Réaliser une simulation du monde en 2007 pendant 500 ans (nouvelle simulation, monde en 2007, 500ans, valider).

10) Commenter l'évolution des [CO<sub>2</sub>], températures et niveau de la mer.

11) Faire varier le paramètre anthropique [CO<sub>2</sub>] comme vous le souhaitez

Document 1 : Quelques paramètres physico-chimiques des planètes Vénus, Terre et Mars.

### **Document 1 : Quelques paramètres physico-chimiques des planètes Vénus, Terre et Mars.**

Planètes	Composition de l'atmosphère en %				Albédo	Température de surface
	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>		
Vénus	<2	<0.001	0.0001 – 0.3	>98	75%	427
Terre	78	21	0.0001 - 4	0.035	30%	15
Mars	2.5	<0.25	<0.001	>96	15%	-53

### **Document 2 : Echanges radiatifs du système Soleil – Terre**

	Rayonnement émis en %	Rayonnement absorbe en %
Soleil		
Atmosphère		
Surface terrestre		

## **Activité 3 Impact de l'homme**

En raison de sa distance au soleil et sans atmosphère, la température théorique moyenne de la Terre serait de -18°C. Or la Terre possède une atmosphère qui agit comme une serre et permet d'établir une température moyenne de surface mesurée de +15°C favorable à la vie. Cette température moyenne augmente aujourd'hui : à l'effet de serre naturel s'ajoute **un effet de serre additionnel** lié aux activités humaines à l'origine d'un réchauffement climatique global.

Objectif: **Expliquer** les conséquences de l'effet de serre additionnel sur le climat et à modéliser le climat de demain.

Matériel : logiciel Simclimat. Fichier « Effet de serre Homme »

12) Montrez comment les activités humaines participent à la modification des flux de carbone et à l'évolution climatique.