

## Chapitre 5

### Le bilan radiatif terrestre

#### Document a page 116

#### Rayonnement électromagnétique émis par la Terre et le Soleil

La Terre, comme tout corps dont la température n'est pas égale au zéro absolu, émet un rayonnement électromagnétique qui est fonction de sa température. Le Soleil, dont la température apparente est proche de 5 800 K, émet son maximum de rayonnement dans le domaine des longueurs d'onde proches de 0,5  $\mu\text{m}$ . La Terre, dont la température est proche de 288 K (15 °C, soit 20 fois moins que le Soleil) émet son maximum de rayonnement pour des longueurs d'onde proches de 10  $\mu\text{m}$  (20 fois plus grandes que pour le Soleil).

D'après [www.ressources.fondation-ued.fr](http://www.ressources.fondation-ued.fr).

#### Document c page 121

#### L'effet de serre naturel : un bienfait pour la planète

Le tiers de l'énergie en provenance du Soleil est directement diffusé vers l'espace par les nuages, l'atmosphère et la surface terrestre. Les deux tiers restants sont absorbés par l'atmosphère, les sols et l'océan. La surface terrestre émet en retour un rayonnement infrarouge que les nuages et les gaz à effet de serre absorbent en grande partie.

Les nuages et les gaz à effet de serre ainsi chauffés, émettent à leur tour des rayonnements infrarouges vers l'espace et vers le sol. Celui-ci se réchauffe et le processus d'émission des rayonnements infrarouges se poursuit.

Ce phénomène a été baptisé « effet de serre » par analogie avec la serre du jardinier. On estime que sans cet effet de serre de l'atmosphère, la température moyenne à la surface de la Terre serait au plus de  $-18\text{ °C}$  au lieu des  $15\text{ °C}$  que nous connaissons.

D'après [www.meteofrance.fr](http://www.meteofrance.fr).

## **Document d page 125**

### **Impact des activités humaines**

Les concentrations accrues de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, du fait des activités humaines, renforcent l'effet de serre naturel et entraînent par conséquent une augmentation de la température moyenne de la Terre et donc un changement climatique global. Ce phénomène est appelé « effet de serre additionnel ».

D'après [www.climatechallenge.be](http://www.climatechallenge.be).

## **Document page 130**

### **Une explication de l'effet de serre**

L'atmosphère, les océans et la surface des continents absorbent des rayonnements solaires (courtes longueurs d'onde : 0,2 à 4 micromètres). Cela a pour effet d'augmenter la température terrestre. Or, tout corps porté à une certaine température émet à son tour des rayonnements. La longueur d'onde de ces rayonnements dépend de la température de la surface émettrice. Ainsi, la Terre (surface et atmosphère) émet un rayonnement de longueurs d'onde entre 5 et 100 micromètres.

Les gaz à effet de serre, présents naturellement dans l'atmosphère, absorbent une partie de ce rayonnement émis par la Terre. Ainsi chauffés, ces gaz émettent à leur tour des rayonnements, dont les longueurs d'onde sont proches de celles des rayonnements émis par la Terre, dans toutes les directions, y compris vers la surface de la Terre qui voit sa température augmenter.

D'après [www.eduscol.education.fr](http://www.eduscol.education.fr).

## **Document a page 133**

### **Le bilan radiatif de la Terre**

Le bilan radiatif de la Terre dresse la quantité d'énergie reçue par le système Terre-atmosphère et la quantité d'énergie réémise vers l'espace. Lorsque le bilan est nul, la température moyenne de la planète est stable.

L'apport d'énergie provient principalement du Soleil. Le rayonnement solaire reçu par les couches les plus élevées de l'atmosphère est d'environ  $342 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  en moyenne annuelle.

L'albédo moyen du système Terre-atmosphère est de 30 %. C'est-à-dire que pour 100 W reçus au sommet de l'atmosphère, 70 W sont effectivement absorbés par la Terre ou l'atmosphère. Les 30 W diffusés par l'atmosphère, les nuages ou la surface de la Terre (océans, neige, etc.) le sont sans changement de longueur d'onde. Sur les 70 W absorbés :

- 50 W sont absorbés par la Terre, dont les océans ;
- 20 W sont absorbés directement dans l'atmosphère par les molécules contenues dans l'air et les nuages.

Le Sol et les océans, chauffés, émettent un rayonnement dans le proche infrarouge, dont une grande partie est absorbée par les gaz à effet de serre. Cette énergie absorbée par les gaz à effet de serre est ensuite réémise aux longueurs d'ondes d'émission des molécules contenues dans l'air ou de l'eau, principalement aux alentours de 15 micromètres (infrarouge lointain). Or cette énergie est réémise dans toutes les directions, dans l'espace mais aussi vers la surface de la Terre. Ce phénomène de forçage est responsable de l'effet de serre. Le sol et les océans reçoivent en moyenne une puissance de  $324 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  due à l'effet de serre.

Sur une année, le bilan radiatif de la Terre est globalement nul, c'est-à-dire que la quantité d'énergie absorbée est égale à la quantité d'énergie réémise, si bien que la température moyenne est sensiblement constante.

D'après [www.techno-science.net](http://www.techno-science.net).