

Évolution saisonnière de l'insolation et de la température en un lieu donné

27/09/2000

Auteur(s) :

Pierre Thomas

Laboratoire des Sciences de la Terre, ENS Lyon

Publié par :

Benoît Urgelli

Résumé

Les variations saisonnières de température et l'inertie thermique des continents et des océans.

Table des matières

- [La température varie dans le même sens que l'irradiation](#)
- [La relation irradiation-température suit 2 courbes d'évolution différentes](#)
- [Que vient faire l'effet de serre là-dedans ?](#)

Données récoltées à Paris Hémisphère Nord	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Irradiation globale (en $\text{kJ/m}^2/\text{j}$)	3000	5200	9400	14400	17100	18900	19000	16800	12900	7500	4000	2500
Température moyenne (en °C)	1	2,5	6,5	11	15	18	20	19,5	16	11	5,5	1,5

On peut, à partir de ces données récoltées en un point précis de l'hémisphère Nord, mettre en évidence une relation entre ensoleillement et température.

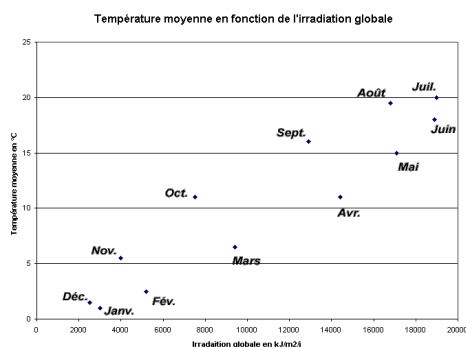


Figure 1. [Température moyenne en fonction de l'irradiation globale.](#)

Deux possibilités d'analyse avec des significations scientifiques différentes s'offrent à vous :

La température varie dans le même sens que l'irradiation

Vous ne tracez qu'une seule courbe montrant cette relation (en gros une droite à mi chemin entre les points d'hiver + printemps et ceux d'été + automne). Dans ce cas vous montrez la relation : plus l'irradiation est forte, plus il fait chaud.

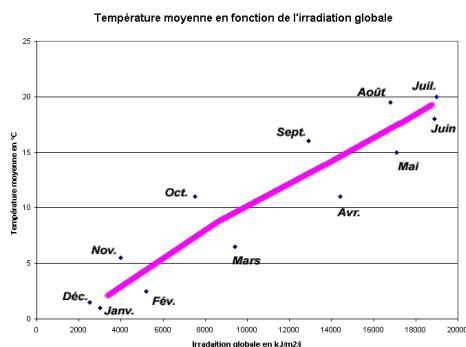


Figure 2. Température moyenne en fonction de l'irradiation globale.

Mais il n'y a pas de proportionnalité entre l'irradiation globale et la température (car à l'équilibre l'énergie incidente E est proportionnelle à la température à la puissance 4 (loi de Stéfan), ce qui revient à dire que la température est proportionnelle à la racine 4^e de l'énergie). Mais encore faut-il utiliser les bonnes unités car 20°C, c'est 2 fois plus chaud que 10°C, mais uniquement en °C. En °K, 293°K (20°C) n'est pas 2 fois plus chaud que 283°K (10°C). On montre donc que la température varie dans le même sens que l'irradiation, mais sans parler de proportionnalité !

La relation irradiation-température suit 2 courbes d'évolution différentes

Vous constatez sur le graphique 2 évolutions temporelles : un trajet hiver + printemps qui monte de mois en mois, et un trajet été + automne qui descend de mois en mois, et qui est situé à quelques degrés au dessus du premier trajet.

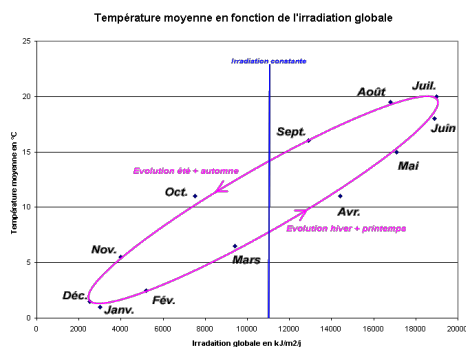


Figure 3. Température moyenne en fonction de l'irradiation globale.

Je vous conseille donc de faire appréhender à l'élève que la relation irradiation-température suit 2 courbes d'évolution différentes : une courbe pendant l'irradiation croissante, et une courbe pendant l'irradiation décroissante, courbe décalée de quelques degrés. Vous pouvez faire tracer ces 2 courbes en allant de mois en mois. On pourra ensuite faire raisonner l'élève sur le pourquoi de ces quelques degrés de plus en automne qu'au printemps à irradiation égale.

À énergie reçue égale, il fait donc plus chaud en automne qu'au printemps.

C'est la même chose au cours de la journée : les rayons solaires arrivent avec la même obliquité et fournissent la même énergie 2 heures après le lever du soleil et 2 heures avant le coucher du soleil. Et tout le monde constate qu'il fait plus frais le matin que l'après-midi.

Que vient faire l'effet de serre là-dedans ?

Il n'y a pas plus de CO₂ en automne qu'au printemps (un peu moins même, mais si peu que cela ne compte pas). Le CO₂ n'y est vraiment pour rien, mais c'est bien l'inertie thermique de l'environnement qui est en jeu. Les animations ci-dessous permettent de visualiser ce décalage temporel entre irradiation et température.

