

**Le climat, une machine qui
nécessite de l'énergie**

AUTEUR(S) : Michel Lacroix, MARIE-OLIVIER LEBLANC

PROJET : 17

NUMÉRO DE VERSION : 10/11/10

DATE DE MISE À JOUR : 10/11/10

MOTS-CLÉS : Climat, Environnement, Énergie solaire, Matériaux

Surtout depuis le signal d'alarme tiré par les succursales rapport de l'Agence d'Énergie (ADE) et le Décret du Climat-GIEC (Intergouvernemental Panel on Climate Change - IPCC) imposé de Chongqing sur l'arrêt de l'exploitation de la centrale d'énergie sans référence à son effet, on évite de la Chine. La stratégie comparative de ce dernier passe par une série d'actions localisées sur : l'optimisation de l'énergie nécessaire au fonctionnement du climat actuel (V), le paramètre qui détermine l'efficacité énergétique à la surface de la Terre (II), le principe d'actions organisationnelles de l'énergie (III), la gestion des ressources énergétiques (IV), l'impact de l'énergie sur l'environnement (V), l'impact de l'énergie sur la société (VI), l'impact de l'énergie sur la culture (VII), l'impact de l'énergie sur la politique (VIII), l'impact de l'énergie sur la religion (IX), l'impact de l'énergie sur la science (X), l'impact de l'énergie sur la philosophie (XI), l'impact de l'énergie sur la morale (XII), l'impact de l'énergie sur la spiritualité (XIII), l'impact de l'énergie sur la santé (XIV), l'impact de l'énergie sur la sécurité (XV), l'impact de l'énergie sur la justice (XVI), l'impact de l'énergie sur la paix (XVII), l'impact de l'énergie sur la prospérité (XVIII), l'impact de l'énergie sur la gloire (XIX), l'impact de l'énergie sur la renommée (XX), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXI), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXII), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXIII), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXIV), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXV), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXVI), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXVII), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXVIII), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXIX), l'impact de l'énergie sur la réputation (XXX).

Le climat est le principal acteur qui détermine la chaîne d'événements alimentaires de la vie, permettant à la flore et à la faune de coloniser diverses régions du globe. Il conditionne effectivement les différents usages agricoles qui assurent pratiquement la nutrition de l'humanité. Une modification de l'ensemble des climats sur Terre, s'explique sous l'égide d'une évolution à l'échelle de la géologie des climats actuels, se répercute donc non seulement sur la vie qui peuple notre planète, mais également, de manière plus pratique, sur la ressource alimentaire mondiale. Ces perspectives soulignent l'intérêt de bien connaître les causes et les aspects d'un changement climatique.

La validation du client est assurée, en ce qui concerne les principes qu'il se décline à l'échelle mondiale, qu'il s'appuie à l'échelle nationale ou locale, sur l'échelle de la « santé humaine ». On peut alors se demander : Comment la validation du client est-elle assurée ? On peut alors se demander : Comment la validation du client est-elle assurée ? On peut alors se demander : Comment la validation du client est-elle assurée ?

Quelle est la place de l'énergie dans le fonctionnement des clients ?

L'ensemble des clients qui s'établissent est déterminé principalement par l'énergie qui est disponible à la surface de la planète. Ce facteur est, le flux d'énergie qui alimente la surface terrestre, varie en fonction des latitudes mais aussi à différentes échelles de temps, celui de l'année à la distance de millions d'années, entraînant un schéma de changements climatiques. C'est donc cette énergie qui varie considérablement la relation client-énergie. Cette relation est, elle-même, en constante évolution. Cette énergie provient de l'énergie solaire. L'évaluation en cours des clients qui supportent sans grande (ni petite) changements climatiques que l'histoire passée du client nous a révélés. Elle permettra également de ne pas perdre dans l'avenir.

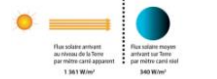


Fig. 2. Le flux solaire incident arrive à l'extérieur de l'atmosphère de la Terre, au sein même de l'espace, à un flux, soit de 3600 MJ/m². Au sommet de l'atmosphère, ce flux est absorbé par les nuages et par la surface de l'océan, et le flux moyen qui arrive sur la Terre est de 1600 MJ/m².

En outre, le flux d'énergie solaire est d'environ 100 W/m² au-dessus de l'atmosphère et de 10 W/m² à la surface de la Terre. Ce flux d'énergie est absorbé par les nuages et par la surface de l'océan, et le flux moyen qui arrive sur la Terre est de 10 W/m². Ce flux d'énergie est absorbé par les nuages et par la surface de l'océan, et le flux moyen qui arrive sur la Terre est de 10 W/m².

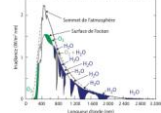


Fig. 3. Le spectre du rayonnement solaire est continu, mais il est composé de plusieurs bandes de rayonnement. Le flux d'énergie solaire est d'environ 100 W/m² au-dessus de l'atmosphère et de 10 W/m² à la surface de la Terre. Ce flux d'énergie est absorbé par les nuages et par la surface de l'océan, et le flux moyen qui arrive sur la Terre est de 10 W/m².

Consistent, équilibre d'un flux d'énergie incident qui équilibre l'émission de l'atmosphère vers la surface de la Terre et de 240 W/m², ainsi que le flux de la surface terrestre vers la surface de l'espace de 240 W/m². Ceci est une bonne approximation, mais il y a des différences significatives et ces flux d'énergie sont influés de notre température sur les autres. Sans données relatives aux différents types d'absorption de rayonnement qui conduit à la température d'équilibre, la surface de la Terre. Les scientifiques ont souvent utilisé l'équation ci-dessus pour estimer la température.

5. Une aperçu de l'équilibre énergétique à la surface de la Terre

En fait, il y a deux aspects à l'équilibre énergétique de la Terre. Le premier est la température moyenne de la Terre. Le deuxième est la température de la surface de la Terre. Le premier est la température moyenne de la Terre. Le deuxième est la température de la surface de la Terre. Le premier est la température moyenne de la Terre. Le deuxième est la température de la surface de la Terre.

Le flux solaire vers la Terre est l'énergie de l'énergie solaire qui est reçue par la surface de la Terre. Le flux solaire vers la Terre est l'énergie de l'énergie solaire qui est reçue par la surface de la Terre. Le flux solaire vers la Terre est l'énergie de l'énergie solaire qui est reçue par la surface de la Terre.

On estime que la température moyenne de la Terre est de 15°C. On estime que la température moyenne de la Terre est de 15°C. On estime que la température moyenne de la Terre est de 15°C. On estime que la température moyenne de la Terre est de 15°C. On estime que la température moyenne de la Terre est de 15°C. On estime que la température moyenne de la Terre est de 15°C.

5.1. Cas 1 : une Terre sans atmosphère, totalement absorbante

Une Terre sans atmosphère, de telle sorte, nous ne pouvons d'obtenir la température de l'équilibre énergétique. C'est la même chose que la température de la surface de la Terre. C'est la même chose que la température de la surface de la Terre. C'est la même chose que la température de la surface de la Terre. C'est la même chose que la température de la surface de la Terre. C'est la même chose que la température de la surface de la Terre.



Fig. 10. Équation énergétique à la surface de la Terre dans le Cas 1. La Terre est peu d'atmosphère et absorbe seulement le flux solaire incident. À l'équilibre, le flux d'énergie rayonné par la surface est égal au flux absorbé (360 W/m²) ; la température moyenne de la surface est de 27°C. Le rayonnement solaire (3,2 J/cm² par seconde) est jointe, le rayonnement thermique (à 32°C), en rouge. Source : « Climate : Past, Present, Future », M. M. Madsen et al., Elsevier, 60, 2007 : mod10.

La surface, chauffée par le flux solaire, augmente de l'énergie sous l'impact, en maintenant un rayonnement thermique d'équilibre, que les irradiances thermiques terrestres. Son flux d'énergie E , tel celui à la température de la surface T , ($E = \sigma T^4$, voir Encadré 1) Plus la température est élevée, plus le flux d'énergie est élevé. L'équilibre est atteint lorsque le flux d'énergie rayonné par la surface devient égal au flux absorbé (la température est alors stable). La température moyenne globale de la surface augmente donc jusqu'à ce que le flux d'énergie rayonné soit égal à 100 W/m². A cette valeur, la température est de 288 K (soit 15°C). Rappelons que c'est la température moyenne globale de la surface terrestre (soit 15°C). Rappelons aussi que cette température moyenne globale est due au doublement du flux solaire à la fois à l'air libre (figure 3). Ce premier cas conduit donc à une température d'équilibre de la surface 15°C, décroissant par le flux solaire incident.

5.2. Cas 2 : une Terre sans atmosphère, en partie réfléchissante

En comptant un peu : la planète n'a toujours pas d'atmosphère mais sa surface absorbe maintenant seulement une partie du rayonnement solaire moyen, W/m^2 , le reste, $200W/m^2$, étant réfléchi par la surface de la planète (continents et océans) (Figure 11). La surface se met donc à une température d'équilibre en émettant son rayonnement thermique moyen de $200W/m^2$. Comme précédemment, les lois du rayonnement thermique nous permettent de calculer cette température, qui est donc de 255 K (soit -18°C). A cette température, le rayonnement thermique émis vers l'espace est dans le domaine de l'infrarouge.

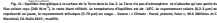


Fig. 18 : Isoplethes isothermiques à la surface de la Terre dans le cas 2. La Terre est partiellement englobée et s'absorbe qu'une partie de son énergie reçue (200 W/m²), le reste étant réfléchi, la température d'équilibre est de 10°C, les rayonnements solaires (3,2 J/m²) et réfléchis (0,8 J/m²) sont en rouge, les rayonnements infrarouges (3,76 J/m²) en orange. (Source : J. Climato., Paris, printemps, 1984, n°4, 504-505 dans J. Mouchet, Ed. Belin 1985, modifié).

5.3. Cas 3: une Terre avec atmosphère

5.3. Cas 3: une Terre avec atmosphère

La plaque présente une surface assez atmosphérique et dénote une partie du rayonnement solaire incident, 280 W m⁻², (voir 380 W m⁻²), est corrigé donc l'énergie par l'atmosphère (nuage, aérosols), et par la surface (contaminants) et isolé. L'énergie du rayonnement isolée a lieu en partie par l'atmosphère, et en partie par la surface isolée. Avec la plaque (atmosphère/surface isolée), caractérisé par un flux moyen de 280 W m⁻² (Figure 12) selon l'équation thermique isolée selon un rayonnement thermique moyen de 280 W m⁻², ce qui correspond à l'isolation d'une surface à la température de -15°C. Les flux moyens d'énergie exposés par l'ensemble de la plaque est caractérisé par cette température et par les flux (appelé température externe : elle est associée au flux du rayonnement thermique moyen qui agit la surface thermique (la surface isolée)). Les qui



Fig. 12—Équilles thermiques à la surface de la Terre dans le Gas 5, la Terre possède une atmosphère et s'échauffe qu'une partie de flux solaire reçu, soit 240 W m^{-2} . Comme dans le Gas 2, la Terre atteint un équilibre où elle rayonne vers l'espace un flux de 240 W m^{-2} , une forme de rayonnement infrarouge; le transport d'équilibre de la planète correspond à -40°C , le transfert de différences d'énergie (longueurs, interne et sensible) à travers l'atmosphère aboutit à un équilibre où la surface de la Terre absorbe un flux total de 344 W m^{-2} et perd la même quantité sous forme de flux de différences transportées. Pour ce flux, la température qui se situe sur la température d'équilibre de la surface, est de 288 K , correspondant à une température de 15°C , le rayonnement solaire

